MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA

PRIMERA VERSIÓN ELABORADA POR: **JULIÁN O. HERRERA O.**
JOSÉ A. PACHECO

VERSIÓN AMPLIADA Y ACTUALIZADA POR: **MSc. HENRY GUTIÉRREZ A.**
REVISADA POR: **MSc. EFRÉN DAVID MONTES**

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

BUCARAMANGA, COLOMBIA
AGOSTO DE 2022

INTRODUCCIÓN

La asignatura de Laboratorio de Física tiene como objetivos complementar y reforzar el aprendizaje de los estudiantes en el Área de Física de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías de las Unidades Tecnológicas de Santander, en especial, en las asignaturas de mecánica y electromagnetismo, asignaturas que los estudiantes de esta Facultad cursan como parte de su ciclo básico.

Siendo esta una asignatura práctica, el aprendizaje se logra poniendo al alcance de los estudiantes procedimientos y materiales idóneos, teniendo como fundamento la comprensión y profundización de los conceptos, la observación, la experimentación, el desarrollo de habilidades motoras en la realización de los montajes y la manipulación de los equipos e instrumentos de medición, integrando así los aspectos teóricos con los experimentales.

Con el conocimiento previo que tenga de los temas a tratar, la lectura y la escritura, el estudiante podrá formular hipótesis, interpretar resultados, redactar conclusiones, observaciones y recomendaciones acerca de los fenómenos físicos que puedan ocurrir en cada una de las experiencias, en fin, elaborar los informes que cada una de las prácticas requiere, para lo cual también se hace necesario el buen uso de las herramientas informáticas para la búsqueda de información, elaboración de documentos y de gráficos, todo esto en conjunto se convierte en una serie de herramientas útiles que le contribuirán en su vida diaria y como futuro profesional.

Los perfiles uteístas han sido construidos sobre la base de tres categorías fundamentales entre las que se destacan: El “saber saber”, “saber hacer” y “saber vivir y convivir en sociedad”. En el caso específico, en el Laboratorio de Física se hace énfasis en el “saber hacer”, pues se vincula con el conjunto de procedimientos, técnicos y prácticos que el sujeto en situación de aprendizaje, está apto y en capacidad de ejecutarlas eficaz y eficientemente, relacionando dicha ejecución con la teoría que estudió en cursos teóricos que son Prerrequisito de éste.

El modelo de formación por competencias, que se implementa desde el macro currículo, a partir de las competencias genéricas y desde el micro currículo, con las competencias específicas, busca integrar conocimientos, potencialidades, habilidades, destrezas, prácticas y acciones que se manifiestan en el desempeño, en situaciones concretas y en contextos específicos, como en el laboratorio de Física.

Es por ello que, la educación en las UTS promueve comunidades virtuales de aprendizaje y el trabajo colaborativo, con el ánimo de la construcción de comunidades de aprendizaje, articulando la teoría y la práctica integrando nuevas formas de enseñanza y aprendizaje para obtener resultados más versátiles, innovadores, actualizados con educación remota. Con esta perspectiva, se busca desarrollar la creatividad y fomentar la producción de un pensamiento creativo, con el interés de formar una generación de ciudadanos competentes para tolerar los cambios, aplicar la flexibilidad durante los procesos de emprendimiento y ser receptivo de nuevas ideas y opiniones. (PEI p. 12)

Se espera entonces que este manual de prácticas de laboratorio de física sea de gran ayuda al crecimiento y formación de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías de las Unidades Tecnológicas de Santander.

Tabla de contenido

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	
PRÁCTICA PRESENTACIÓN DEL LABORATORIO.	***Normas y formatos a tener en cuenta en el laboratorio***

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Conocer las normas que rigen el laboratorio y los formatos requeridos para la evaluación de las prácticas.	• Conocer las normas institucionales de trabajo en el laboratorio de física. • Conocer cada uno de los formatos requeridos para la evaluación de las prácticas del laboratorio.

ACTIVIDADES

Para dar a conocer las normas, el docente lee y explica las funciones, deberes de los usurarios, derechos de los usuarios, las normas de seguridad y normas de obligatorio cumplimiento. También se presentan los formatos de pre-informe e informe que se emplean para la evaluación de los laboratorios.

REGLAMENTO DE LABORATORIO

FUNCIONES DEL LABORATORISTA

Son funciones de los auxiliares, técnicos e ingenieros encargados de los laboratorios de las Unidades Tecnológicas de Santander, las siguientes:

- Firmar el Paz y Salvo requerido por los estudiantes.
- Ordenar y reubicar los equipos y manuales dentro del laboratorio.
- Facilitar el área física del laboratorio y los implementos para el desarrollo de las prácticas.
- Alistar el laboratorio para dar inicio a las labores académicas.
- Elaborar las normas adecuadas que permitan compartir las responsabilidades con los docentes, usuarios del laboratorio y el laboratorista.
- Recopilar y unificar los pedidos de las necesidades semestrales de las asignaturas que se ofrezcan en el laboratorio y remitirlas a la Coordinación o Departamento respectivo para mantener los materiales necesarios para las prácticas.
- Revisar periódicamente el estado del laboratorio, de los materiales y equipos que en allí se encuentren, notificando inmediatamente a la Coordinación o Departamento respectivo, en caso de observar algún deterioro, desperfecto o falta de alguno de ellos.
- Recibir los materiales y equipos que ingresen al laboratorio, firmando el cargo correspondiente.
- Elaborar un inventario de equipos y materiales existentes en el laboratorio, cada fin de semestre académico y remitirlo a las instancias respectivas.
- Velar por el cumplimiento de las normas de trabajo de obligatorio cumplimiento y de las normas de seguridad dentro del laboratorio.
- Mantener el laboratorio aseado, en perfecto estado las herramientas, equipos y módulos de trabajo, es decir, en óptimas condiciones para realizar las prácticas en forma eficiente.

- Proporcionarle al docente y a los estudiantes de la asignatura, los materiales y el equipo necesario para la realización de las prácticas respectivas.
- Custodiar los elementos y equipos de los laboratorios.
- Realizar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos existentes en el laboratorio.
- Brindar un eficiente, oportuno y amable servicio a los estudiantes.
- Coordinar y planificar en conjunto con el jefe inmediato el servicio general de los laboratorios y/o talleres de los respectivos programas.
- Coordinar y planificar los horarios de los servicios de laboratorios.
- Reintegrar al almacén general de la institución el equipo, o enseres que del laboratorio sean dados de baja de acuerdo con la autorización del jefe inmediato.
- Retirar del almacén general los pedidos que para su dependencia se haya hecho.
- Colaborar con la organización de las muestras técnicas y de divulgación que la institución realice o participe respectivamente.
- Sugerir los cambios y las modificaciones que crea conveniente para el funcionamiento y la modernización del laboratorio que se tiene a cargo.
- Al finalizar la práctica, se debe verificar que los equipos, estén en perfectas condiciones.
- Responder por las herramientas y equipos del laboratorio a cargo.
- Colaborar en la instalación e implementación de equipos y máquinas adquiridas por la institución para la actualización de los módulos de trabajo.
- Resolver dudas pertinentes a las prácticas que se estén realizando en ausencia del docente.
- Las demás funciones que le sean asignadas por el superior inmediato acorde con la naturaleza del cargo.

DERECHOS DE LOS USUARIOS

Son derechos de los usuarios de un laboratorio de las UTS los siguientes:

- Utilización de los recursos disponibles para préstamo dentro de los horarios establecidos.
- El usuario tendrá derecho a solicitar asesoría en el momento que lo requiera y será brindada por el auxiliar encargado o por el profesor de la materia.
- El usuario dispondrá del servicio para uso exclusivo de su formación académica.
- Las solicitudes de servicio de soporte técnico o soporte al usuario se harán directamente a la persona encargada de la atención y registro de estos requerimientos y podrán efectuarse mediante solicitud verbal de acuerdo con los procedimientos establecidos por el reglamento del laboratorio respectivo.
- Los equipos y materiales que van a utilizar los docentes y estudiantes deben encontrarse en perfecto orden y aseo.
- Préstamo de los elementos o equipos necesarios para realizar las practicas del laboratorio.
- Solicitar el buen estado de los elementos, equipos y bancos de trabajo.
- La disponibilidad de los laboratorios en los horarios estipulados.
- Exigir la verificación del funcionamiento de los equipos y elementos solicitados.
- La explicación por parte del docente de la correcta manipulación de los equipos.
- Los estudiantes tienen derecho a la clase práctica, orientada por el docente y el conocimiento con anterioridad de las prácticas a realizar.
- Recibir un trato cortes según los principios básicos de las relaciones humanas.
- Recibir las advertencias necesarias que le permitan trabajar cumpliendo todas las normas de obligatorio cumplimiento y de seguridad que disponga cada laboratorio según su reglamento interno.
- El estudiante para solicitar el préstamo de equipos y elementos dispone de 15 minutos después del inicio del laboratorio.
- Solicitar el permiso correspondiente si tuviera que ausentarse o no asistir, siempre y cuando sea por una causa justificada.

DEBERES DE LOS USUARIOS

Son deberes de los usuarios de los laboratorios de las UTS los siguientes:

- El usuario deberá comprometerse a dar un trato adecuado a los equipos, hardware, software, muebles y elementos que hagan parte del laboratorio, respetando y acatando las normas establecidas en el presente reglamento.
- Todo usuario de un laboratorio deberá al momento de solicitar el servicio presentar el documento que lo acredite como usuario, ya sea carné de estudiante, de empleado de las UTS, o cedula de ciudadanía cuando se trate de algún tipo de convenio interinstitucional.
- **Todo usuario se hace responsable ante las UTS por los daños que se ocasionen a los equipos, muebles y enceres durante el tiempo de su utilización.**
- El usuario recibirá el equipo en perfectas condiciones; si detecta cualquier irregularidad en el funcionamiento, daño o faltante de algún elemento propio del equipo, deberá reportarlo inmediatamente antes de hacer uso de este.
- Queda rotundamente prohibido a cualquier usuario utilizar los equipos para prácticas o fines diferentes a aquellos para los cuales fueron prestados por la institución, haciéndose además responsable del deterioro de los equipos por uso negligente, así como de cualquier tipo de lesión en su persona o en terceros que pueda derivarse de estos actos.
- El usuario deberá presentarse a los laboratorios de las UTS vistiendo las ropas adecuadas y cumpliendo con los requisitos de seguridad industrial necesarios para realizar la práctica académica en cada laboratorio; la institución y el laboratorio no asumen responsabilidades por la omisión, desconocimiento o violación de esta regla por parte de sus usuarios.

DE LOS ESTUDIANTES

- Dejar en perfecto orden y aseo todos los equipos, materiales, y manuales utilizados en la práctica.
- Pagar o reponer en caso de pérdida o daño el (los) material(es) y equipo(s) que se encontraban a su cargo durante la práctica.
- Debe mantener el orden y la disciplina durante la práctica.
- Debe hacer un buen uso de los equipos y materiales a su cargo durante las prácticas de laboratorio.
- **Preservar, cuidar y mantener en buen estado el material de enseñanza, instalaciones, equipos, dotación y bienes de los laboratorios.**
- Cumplir con las normas de respeto y convivencia para el logro de una formación integral.
- Cumplir con las normas de seguridad del laboratorio que disponga cada laboratorio según su reglamento interno.
- En caso de no conocer el manejo de los equipos es necesario pedir las instrucciones pertinentes antes de realizar cualquier conexión y de usarlos.
- Cuidar lo que se conserve bajo su cuidado o a lo cual tenga acceso, así como impedir o evitar la sustracción, destrucción, ocultamiento y utilización indebida de los equipos que se encuentren en el laboratorio.
- Verificar antes de iniciar una práctica el estado de su puesto de trabajo y del equipo a utilizar en la experiencia.

- Tratar con respeto, imparcialidad y rectitud a las personas con que tenga relación por razón del servicio.
- Avisar inmediatamente al asistente, o persona encargada de las salas acerca de las anomalías que se presenten en los equipos.
- Informar al docente o encargado del laboratorio sobre el mal uso que otros usuarios hagan de los equipos.
- Acatar las instrucciones de la persona encargada del laboratorio y respetar sus decisiones de acuerdo con lo dispuesto en este reglamento.

DE LOS DOCENTES

- Durante la primera práctica deberán dar las indicaciones a los estudiantes, referentes al buen uso del material y equipos de laboratorio, así como de sus deberes, obligaciones y cumplimiento de las normas de seguridad dentro del laboratorio.
- **Recalcarles a los estudiantes la importancia del cuidado, el aseo y el orden de los materiales de las prácticas y de los puestos de trabajo (mesas, sillas, etc.)**
- Dar las indicaciones necesarias para la realización de las prácticas de laboratorio y la explicación para su ejecución.
- Durante las prácticas de laboratorio, por ningún motivo deben abandonar a los estudiantes a su cargo, ni ocupar el tiempo de las prácticas en las actividades ajenas a las mismas.
- Dar la explicación respectiva de la práctica a realizar, así como también la aclaración de las dudas que tengan los estudiantes.

NORMAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO

Se establecen las siguientes normas de estricto cumplimiento:

- Cumplir con el horario de laboratorio establecido, para la realización de las prácticas.
- Está prohibido el ingreso de comidas, bebidas, cigarrillos y chicles a los laboratorios.
- Está prohibido el ingreso de estudiantes en pantaloneta, bermuda, camisilla, sandalias o en chanclas a los laboratorios.
- Tendrán acceso al laboratorio los estudiantes que se encuentren debidamente matriculados en el período académico correspondiente.
- Para préstamo de equipos y/o elementos del laboratorio se debe presentar carnet debidamente estampillado.
- Para el inicio de la práctica de laboratorio debe estar presente el docente de la asignatura quien se hará responsable de la sala.
- Está prohibido facilitar o propiciar el ingreso al laboratorio de personas no autorizadas.
- En lo posible, el docente y el encargado deben permanecer todo el tiempo en el laboratorio, durante la realización de las prácticas.
- Quince (15) minutos después de iniciar la práctica de laboratorio no se permite el ingreso de estudiantes al aula.
- Después de quince (15) minutos de haber comenzado la práctica de laboratorio no se despachará ninguna lista de pedido de equipos y/o elementos a los estudiantes (seguridad del laboratorio).
- Quince (15) minutos antes de la hora prevista para la terminación de la práctica de laboratorio, el estudiante debe devolver los equipos y/o elementos dados en préstamo.
- El material asignado a cada práctica debe permanecer en el mismo lugar. No se debe coger material destinado a prácticas distintas a la que se está realizando.
- En caso de dudas en el momento de conectar un equipo, se debe preguntar a la persona indicada, así se evitará el pago innecesario.
- El estudiante debe seguir los pasos establecidos por el docente para la práctica.
- Se permite el uso del laboratorio si está autorizado por el Coordinador del programa o el laboratorista a cargo.
- Todo estudiante debe estar debidamente preparado para la realización de la práctica.
- La ausencia injustificada de una práctica de laboratorio se calificará con cero, cero (0,0).
- La no presentación del pre-informe y del informe el día de la práctica se calificará con cero (0.0).
- **Cada equipo de trabajo es responsable del material que se le asigne, en caso de pérdida o daño deberá responder por ello. Antes de empezar con el procedimiento experimental o utilizar algún aparato, revisar todo el material, y en caso de desconocer su funcionamiento pregunte al docente o al encargado del laboratorio.**

- La pérdida o deterioro por mal uso de un elemento, aparato o equipo, se cobra al estudiante responsable. En caso de no encontrarse un responsable único, el grupo de la práctica correspondiente asumirá la responsabilidad y cubrirá los costos de reparación o de sustitución del equipo.
- No se permite el traslado de computadores, sillas o de cualquier otro material o equipo que se encuentre en el laboratorio, sin la debida autorización del funcionario encargado del mismo.
- Al finalizar la práctica el material y la mesa de trabajo deben dejarse limpios y ordenados.
- En los laboratorios con computadores, estos son para uso exclusivamente académico, evite instalar programas de índoles ajenas a las de la academia.
- En los laboratorios con computadores, se prohíbe la utilización de software que no esté amparado legalmente mediante la respectiva licencia para la Universidad.
- Se prohíbe el cambio de la configuración del software instalado.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

Son normas generales de seguridad en el laboratorio de Física las siguientes:

- Quítese todos los accesorios personales que puedan producir descargas (recuerde que algunas de las prácticas trabajan con altos voltajes y amperajes), como son anillos, pulseras, collares, etc. La responsabilidad por las consecuencias de no cumplir esta norma dentro del laboratorio es enteramente del estudiante.
- Está prohibido fumar, beber, comer y masticar chicle en el laboratorio, así como dejar encima de la mesa del laboratorio algún tipo de prenda.
- El pelo largo se llevará siempre recogido.
- No se debe hacer uso del celular durante las prácticas. Prestar atención a la práctica.
- Evite los desplazamientos innecesarios dentro del aula y no corra dentro de ella.
- Si presenta dudas acerca del montaje de alguna de las prácticas, consulte con el profesor o el auxiliar encargado antes de la realización de la experiencia.
- Es importante que antes del inicio, se haya leído la guía y realizado el pre informe, siguiendo a cabalidad las recomendaciones de seguridad para la experiencia.
- Manipule los equipos de manera responsable y cuidadosa.
- Si alguno de los equipos presenta anomalías, apáguelo y repórtelo inmediatamente.
- No encienda las fuentes, hasta que no esté seguro de las conexiones realizadas.
- No se permitirá el ingreso de bolsos al aula.
- Sobre la mesa de trabajo solo debe hallarse el equipo requerido para llevar a cabo la práctica.

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE ASIGNATURAS DE LABORATORIO

Para evaluar los laboratorios se considerarán los siguientes instrumentos con sus respectivos porcentajes: **Pre informes y/o quices 25%, Informes 30% y Parcial Escrito 30%**. **Autoevaluación 15%.**

1. **Pre informe y/o quiz**: Para la revisión de los conceptos previos se evaluará con el pre informe o un quiz, este último se realizará antes de iniciar la práctica o al finalizar la experiencia. El pre informe se presenta al iniciar cada experiencia, es un documento escrito a mano que se elabora teniendo en cuenta la información suministrada en el manual de guías de laboratorio. En el pre informe el equipo de trabajo refleja lo que va a ser su actividad en la práctica del día. A continuación, se presentan las secciones del formato para la elaboración del pre-informe, el formato en blanco se encuentra al final del manual:



UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
PRE INFORME DE LABORATORIO DE FÍSICA

IDENTIFICACIÓN		
PRACTICA N°: El número que identifica la práctica **NOMBRE DE LA PRÁCTICA:** El título debe ser conciso, pero completo, en forma tal, que se entienda claramente el objeto del experimento. Por ejemplo: “Carga Específica del Electrón”.		**FECHA:** La fecha de entrega del pre informe.
INTEGRANTES **NOMBRE:** Apellidos y nombres de los estudiantes que conforman el equipo de trabajo		**CÓDIGO:**
NOMBRE:		**CÓDIGO:**
NOMBRE:		**CÓDIGO:**
PROGRAMA: El programa académico que estudia. Por ejemplo: “Tecnología Electromecánica”	**GRUPO:** El Grupo de la asignatura. Por ejemplo: “A053, C064” **Sub grupo:** El grupo que lo identifica dentro del laboratorio. Es un número de 1 a 12.	**DOCENTE:**
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Son los resultados de aprendizaje trabajados desde el Programa de Asignatura.		
MARCO TEÓRICO		
En este espacio se describen las leyes, principios y teorías en las que se basa y se fundamenta la práctica a realizar. Los temas de consulta deben desarrollarse en el orden y numeración con que aparecen en la guía de la práctica. Las fórmulas, gráficas y figuras deben aparecer numeradas y con su respectiva explicación.		
MATERIALES Y EQUIPOS		
Aquí se relacionan todos los materiales a utilizar para el desarrollo de la práctica.		
PROCEDIMIENTO (MONTAJE Y EJECUCIÓN)		
En este espacio se debe realizar dibujo del montaje y un resumen del procedimiento de la práctica en forma de diagrama de flujo o mapa conceptual.		

NOTA DE SEGURIDAD
Hace referencia a los cuidados que se deben tener con algunos equipos y/o materiales del laboratorio. También el cuidado que se debe tener con los altos voltajes y corrientes que se usan en algunas prácticas.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
Registre aquí los textos y/o páginas web de las cuales se basó para la realización del informe. Ejemplo: SERWAY, Raymond. (2000) FISICA Tomo I. 7ª Ed. McGraw Hill. México Aplets, Simuladores, educativos. Disponible en https://www.falstad.com/ Fecha de consulta: diciembre 2020

Otras variables para tener en cuenta, en el momento de la evaluación de los laboratorios son: la puntualidad (tanto de asistencia como de entrega del trabajo), el trabajo en equipo, el comportamiento y seguimiento de las normas de seguridad, el manejo, destreza y cuidado para realizar los diferentes montajes. Estos criterios se consideran dentro de la nota del pre informe.

2. El informe: Se entrega una semana después de haber realizado la práctica (en algunas prácticas se entrega en la misma clase). Es un documento escrito a mano (ver formato en blanco al final del manual). Existen varios formatos para reportar los resultados de un experimento, las secciones que se indican a continuación son aquellas que se encuentran en la mayoría de los artículos que se publican. A continuación, se presentan las secciones del formato para la elaboración del informe, el formato en blanco se encuentra al final del manual.



UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
INFORME DE LABORATORIO DE FÍSICA

IDENTIFICACIÓN		
PRACTICA N°: El número que identifica la práctica **NOMBRE DE LA PRÁCTICA:** El título debe ser conciso, pero completo, en forma tal, que se entienda claramente el objeto del experimento. Por ejemplo: “Carga Específica del Electrón”.		**FECHA:** La fecha de entrega del informe.
INTEGRANTES **NOMBRE:** Apellidos y nombres de los estudiantes que conforman el equipo de trabajo		**CÓDIGO:**
NOMBRE:		**CÓDIGO:**
NOMBRE:		**CÓDIGO:**
PROGRAMA: El programa académico que estudia. Por ejemplo: “Tecnología Electromecánica”	**GRUPO:** El Grupo de la asignatura. Por ejemplo: “A053, C064” **Sub grupo:** El grupo que lo identifica dentro del laboratorio. Es un número de 1 a 12.	**DOCENTE:**

RESUMEN

El resumen es una síntesis (máximo cinco renglones) de la práctica que debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

i) Qué pretendía la práctica (“El propósito de la práctica fue…”)
ii) Qué se hizo (“Para ello se llevó a cabo…”)
iii) Qué se obtuvo (“Los resultados indican que…”)

De esta manera explica la finalidad del experimento y presenta en forma breve pero muy clara en qué consistió la práctica realizada y los principales resultados. **Nota:** Esta parte debe ser elaborada por el estudiante con sus propias valoraciones y argumentos.

TABLAS DE DATOS Y GRÁFICAS

Los datos se refieren a aquellas cantidades que se obtienen a partir de mediciones y que se han de utilizar en el proceso de los cálculos. En esta sección se muestran los resultados obtenidos.

Los gráficos y tablas que se muestren deben estar numerados y tener una leyenda o título, o sea, deben estar identificados.

Los resultados deben presentarse preferiblemente en forma de gráficos, sin embargo, si se requiere se hace necesario la inclusión de las tablas de datos. Los datos del experimento deben estar diferenciados de otros datos que puedan incluirse para comparación y tomados de otras fuentes.
Si en el laboratorio no se hacen mediciones, es decir, se basa en observaciones solamente, entonces se realizan las anotaciones a cerca del desarrollo de la experiencia.

EVALUACIÓN Y CÁLCULOS

En este espacio el estudiante responde al cuestionario propuesto por el docente, en el mismo orden en que aparece en la guía y colocando sus enunciados. Este cuestionario le ayuda a obtener las conclusiones y a realizar el análisis de resultados de la experiencia. La evaluación debe ser contestada apoyándose en la bibliografía consultada y en la ejecución de la experiencia.
En esta parte también se deben mostrar las ecuaciones utilizadas y los cálculos realizados Todos los símbolos deben definirse en el momento en que aparecen por primera vez. Las fórmulas deben numerarse. Los resultados deben ser claros y precisos que indiquen lo que el estudiante pudo observar, no lo que los libros dicen que se ha debido observar.

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y/O ANÁLISIS DE GRÁFICAS

En este espacio se describe la relación (contrastación) entre los resultados obtenidos en la práctica y la teoría expuesta en los libros de textos o en el aula de clases, si hay discrepancia respecto a los valores aceptados o esperados, se deben indicar las causas y algunas sugerencias que puedan mejorar el método experimental.

La discusión de resultados generalmente suele corresponder a un argumento lógico, basado en los resultados y no una repetición de estos. En ocasiones, puede ser útil, comparar los resultados obtenidos con los reportados en la literatura, mirar si hay discrepancia respecto a los valores aceptados o esperados, indicando las causas y algunas sugerencias que puedan mejorar el método experimental.

Otros aspectos a tratar son las dificultades encontradas durante la realización del experimento que hayan podido influir en los resultados, si son o no válidas las aproximaciones hechas, son entre otros, temas que también pueden tratarse como discusiones de resultados.

OBSERVACIONES
Se pretende realizar observaciones que mejoren la práctica o aquellos detalles de los cuales se percató cuando realizó la experiencia y que pueden ser importantes en la obtención de los resultados.
CONCLUSIONES
Debe hacerse una síntesis de los conocimientos verificados y de lo aprendido al cumplir con los objetivos de la práctica. De ninguna manera serán fragmentos copiados de textos o conclusiones extraídas de otros documentos o informes.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
Registre aquí los textos y/o páginas web de las cuales se basó para la realización del informe. Ejemplo: SERWAY, Raymond. (2000) FISICA Tomo I. 7ª Ed. McGraw Hill. México Aplets, Simuladores, educativos. Disponible en https://www.falstad.com/ Fecha de consulta: diciembre 2020

Al evaluar el informe se tiene muy en cuenta que este sea producto del trabajo original de cada grupo y que no sea copia de informes de otros grupos o de informes de semestres anteriores.

NOTA IMPORTANTE: El docente en la primera clase deberá socializar los criterios de evaluación planteados en el Plan de Asignatura y también, motivar y explicar la importancia de la puntualidad, la disciplina en el desarrollo de la práctica y del cumplimiento de las normas del laboratorio para alcanzar los resultados de aprendizaje previstos para la asignatura. Además, explicará a los estudiantes los formatos con un ejemplo elaborado. En los laboratorios que usen software, el docente debe capacitar a los estudiantes para que lo implementen de forma correcta en las prácticas.

3. **Inasistencia:** La inasistencia a una práctica de laboratorio, automáticamente descalifica el pre informe y el informe, por lo que se asume que no presenta ninguna de estas evidencias, obteniendo una nota de 0.0 (cero punto cero) en cada uno de ellos. Para recuperar una práctica el estudiante debe presentar la incapacidad del médico de la EPS y el VoBo del Coordinador del Programa. Para presentar la excusa y recuperar la experiencia el estudiante cuenta con 8 días (una semana) contados a partir del día de la clase.

4. **El parcial escrito**: Se hace teniendo como referente los resultados de aprendizaje y las habilidades previstas en cada práctica de laboratorio. Se diseñan en los formatos de evaluación de las asignaturas teóricas. Se presenta de manera individual. Esta evaluación puede ser teórica, teórico – práctica, o una evaluación tipo problema con datos de laboratorio. Este examen tiene un valor del 30% del corte, se hace uno solo y comprende las prácticas realizadas antes de la fecha del parcial.

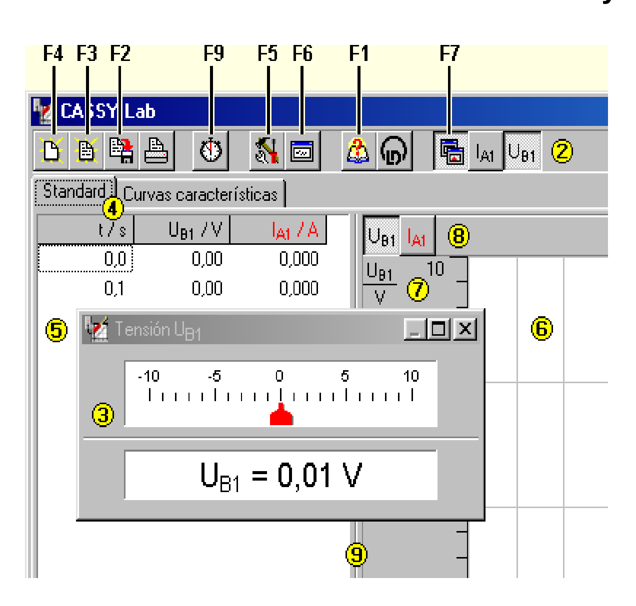
IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	
PRÁCTICA N° 0A	***Presentación del CASSY Lab.***

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Operar el software Cassy-Lab para desarrollar las prácticas del laboratorio de Física.	Identificar las principales funciones del software Cassy Lab como herramienta para el desarrollo de las prácticas del laboratorio de Física.

ACTIVIDADES

El software Cassy Lab permite la recolección de datos de las experiencias llevadas a cabo en el laboratorio mediante los sensores y elementos del montaje que conforman las prácticas.
En esta primera aproximación se expondrán y describirán las principales funciones de la barra de herramientas del software Cassy Lab mediante algunos ejemplos.

PRESENTACION DE LA VENTANA DEL Cassy-Lab



Gráfica 1. Fuente: LD Didactic

Las funciones básicas pueden ser ejecutadas directamente con los botones rápidos de la línea superior. Los botones rápidos más importantes también pueden ser operados mediante las teclas de funciones.

Elemento de mando	Tecla izquierda del ratón	Tecla derecha del ratón
① Disposición de CASSY	Conexión y cambio de un canal	Conexión y cambio de un canal
② Botón canal	Para abrir y cerrar el instrumento indicador, drag & drop hacia ② y ⑤ hasta ⑧	Ajustes del canal
③ Instrumento indicador	Desplazamiento de la línea de separación entre la indicación digital y la indicación analógica, drag & drop de los valores hacia ⑤	Ajustes del canal
④ Nombre de la representación	Conmutación hacia otra representación previamente definida	
⑤ Tabla	Edición de valores medidos, drag & drop de los valores dentro de la tabla o de los canales hacia ②	Representación de la tabla , por ej. tamaño de letra, borrado de líneas y de series de medición
⑥ Diagrama	Marcación de rangos de evaluación	Ajustes y evaluaciones en el diagrama
⑦ Escala	Desplazamiento de la escala	Fijación del mínimo, máximo y de la conversión de la escala
⑧ Símbolos de los ejes	Conmutación de la escala Y, drag & drop hacia ②	Ajustes del canal
⑨ Línea de separación	Desplazamiento de la línea de separación de tabla con diagrama	

F4 Borra la medición actual manteniendo sus ajustes o, si no hay medición presente, borra los ajustes actuales. Si se aplica por segunda vez esta función borra una medición con sus ajustes.

F3 Carga una serie de medición con sus ajustes y sus evaluaciones. Aquí también es posible adjuntar una serie de medición a una serie de medición presente (sin cargar sus ajustes y evaluaciones). Esto puede hacerse si las series de mediciones poseen las mismas variables de medida. Alternativamente también se puede medir otra serie de medición a posteriori y adjuntarla. Se dispone además de un filtro de importación ASCII (tipo de archivo *.txt).

F2 Guarda las series de mediciones actuales con sus ajustes y sus evaluaciones. Aquí también se pueden almacenar sólo ajustes (sin datos de medición), con los cuales usted podrá repetir fácilmente un experimento. Se dispone además de un filtro de exportación ASCII (tipo de archivo *.txt). Los archivo CASSY Lab (tipo de archivo *.lab) son leíbles con cualquier editor de textos.

Imprime la tabla actual o el diagrama actual.

F9 Inicia y detiene una nueva medición. Por otro lado una medición también puede ser detenida prefijando un tiempo de medición.

F5 Modifica los ajustes actuales (por ej. CASSY, Parámetro/Fórmula/FFT, Representación, Comentario, Puerto serie). Para los parámetros de medición esta función debe ser accionada dos veces.

F6 Representa el contenido de la línea de estado en un cuadro grande o lo oculta nuevamente.

F1 Llama a esta ayuda.

Da información sobre la versión del software y permite la entrada del código de desbloqueo.

F7 Cierra todos los instrumentos indicadores abiertos o los abre nuevamente.

Estas son tan solo algunas de las opciones que le ofrece el Cassy-Lab para su trabajo en el laboratorio.

Otras funciones que permite el software son las relacionadas con el ajuste de curvas de datos, cálculo de promedios, cálculo del área bajo una curva (integral), entre otros que se verán con más detalle en las siguientes clases.

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a) Con la orientación del docente explore las funciones de la barra de herramientas del Cassy Lab.
b) Con la orientación del docente explore las funciones del menú que se despliega al hacer clic sobre una tabla o gráfica con el botón derecho del mouse.
c) Conoce los comandos principales del software CASSY Lab para desarrollar las prácticas del laboratorio de Física.

BIBLIOGRAFÍA

Manual de ayuda del CASSY Lab.
Sitio web de la marca LD didactic: https://www.ld-didactic.de/en.html Fecha de consulta: diciembre 2020

	**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	
PRÁCTICA N° 0B	***Ajuste de datos por regresión lineal.***

COMPETENCIA	**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**
Conocer los procedimientos de ajuste de datos experimentales mediante regresión lineal.	• Realizar de manera correcta el ajuste de datos mediante el proceso de regresión lineal y la linealización de datos. • Interpretar la pendiente y el punto de corte obtenidos mediante regresión lineal y el sentido físico que tienen estos valores según la relación teórica que lo describe.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El pre informe escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:

1. Elementos de la recta en el plano cartesiano: pendiente, punto de corte. Concepto y fórmulas.
2. Gráficas de funciones lineal, cuadrática, potencia y exponencial. Descripción gráfica y fórmulas.
3. Regresión lineal y linealización. Concepto, fórmulas y ejemplos.
4. Definición e interpretación de la pendiente, el punto de corte y del coeficiente de correlación obtenidos mediante regresión lineal. Ejemplo.

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

<u>LISTA DE MATERIALES</u>

- PC con Windows
- Calculadora científica.
- Microsoft office Excel.

NOTA: Para esta práctica el estudiante debe traer 6 hojas milimetradas y una regla de 30 cm.

EJECUCIÓN DE LA PRÁCTICA

El docente explicará mediante ejemplos el procedimiento de regresión lineal, tanto con la calculadora científica como con Excel, así como la interpretación de los resultados obtenidos.

EVALUACIÓN

Con la orientación del docente, los estudiantes realizarán el procedimiento de regresión lineal, tanto con la calculadora científica como con Excel, así como las gráficas de los datos en papel milimetrado, para los ejercicios sugeridos a continuación y luego harán la interpretación respectiva de los resultados obtenidos con base en la relación teórica para cada caso.

1. Movimiento rectilíneo uniforme. En un experimento de movimiento rectilíneo uniforme, se medía la posición S en función del tiempo t para un móvil que se deslizaba sobre un riel. Los datos obtenidos se muestran en la tabla 1. a) Realice la gráfica S vs t. b) Mediante regresión lineal determine la pendiente, el punto de corte y el factor de correlación. c) Interprete el significado de estos valores. d) Determine a partir de la regresión para t=13.0 [s] cuál sería la posición del móvil.

$$Relación\ teórica: \quad S(t) = S_o + Vt$$

2. Dilatación térmica. Una barra de metal mide 15.0 [cm] de longitud a cierta temperatura inicial de 25.0°C y es sometida a un aumento gradual de temperatura observándose que aumenta su longitud. Los datos de cambio de longitud ΔL y de cambio de temperatura ΔT se muestran en la tabla 2. a) Realice la gráfica de ΔL vs ΔT. b) Mediante regresión lineal determine la pendiente, el punto de corte y el coeficiente de correlación. c) Interprete el significado de estos valores. Halle el coeficiente de dilatación térmica α. d) Determine, a partir de la regresión, para ΔT =150°C cuál sería el cambio de longitud y la longitud de la varilla.

$$Relación\ teórica: \Delta L = L_o \alpha \Delta T$$

3. Capacitancia. Un capacitor es un dispositivo que consiste de dos láminas metálicas planas paralelas cuadradas de lado 20.0 [cm] separadas cierta distancia d. Se medía la capacitancia C y se medía la distancia d y se obtienen los datos mostrados en la tabla 3. a) Realice la gráfica C vs d. b) Realice la gráfica C vs 1/d y mediante regresión lineal determine la pendiente, el punto de corte y el coeficiente de correlación. c) Interprete el significado de estos valores y halle el valor de ε_o obtenido con los datos y calcule su error porcentual. d) Determine, a partir de la regresión, para d=5.5 [mm] cuál sería la capacitancia del sistema.

$$Relación\ teórica: C = \varepsilon_O\, A/d$$

4. Densidad. Para determinar la densidad de un material, se medía la masa de esferas de diferentes radios hechas con el mismo material. Se obtienen los datos mostrados en la tabla 4 para la masa M y el radio r. a) Realice la gráfica M vs r. b) Realice la gráfica M vs r^3, aplique regresión lineal y determine la pendiente, el punto de corte y el factor de correlación. c) Interprete el significado de estos valores. Halle la densidad del material. d) Determine, a partir de la regresión, para r=3.52 [cm] cuál sería la masa de la esfera.

$$Relación\ teórica: M = \rho \cdot V\ ;\ V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3 \ \Rightarrow\ M(r) = \rho \frac{4}{3}\pi r^3$$

t[s]	S[cm]	REGRESIÓN LINEAL
1,50	16,10	PENDIENTE:
2,00	41,80	
3,00	57,20	PUNTO DE CORTE:
4,50	62,30	
5,00	88,00	CORRELACIÓN:
5,50	77,70	

TABLA 1

ΔT[°C]	ΔL[cm]	REGRESIÓN LINEAL
25,00	0,0003	PENDIENTE:
50,00	0,0033	
100,00	0,0057	PUNTO DE CORTE:
175,00	0,0075	
225,00	0,0099	
250,00	0,0129	CORRELACIÓN:
300,00	0,0153	

TABLA 2

d[mm]	1/d[mm^{-1}]	C[pF]	REGRESIÓN LINEAL
1,00		362,57	PENDIENTE:
2,00		165,43	
3,00		138,97	PUNTO DE CORTE:
4,00		78,57	
5,00		74,01	CORRELACIÓN:
6,00		60,99	

TABLA 3

r [cm]	r^3[cm^3]	M[g]	REGRESIÓN LINEAL
1,00		68,38	PENDIENTE:
2,00		127,02	
3,00		286,19	PUNTO DE CORTE:
3,50		299,19	
4,50		703,41	CORRELACIÓN:
5,00		1107,20	

TABLA 4

BIBLIOGRAFÍA

Devore, Jay L. (2008). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. International Thomson Editores. 7ª Ed. México. Disponible en https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/523765/mod_resource/content/1/probabilidadyestadisticaparaingenieriaycienciasbyjaydevore-140821100838-phpapp02.pdf Fecha de consulta: diciembre 2020.

Canavos, George C. (1988) Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos. McGraw-Hill. México. Disponible en https://gsosa61.files.wordpress.com/2008/03/10-canavos-g-probabilidad-y-estadistica-aplicaciones-y-metodos.pdf Fecha de consulta: diciembre 2020.

Walpole, Ronald E.; Raymond, H.; Myers, Sharon L. (2012) Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Editorial Pearson. México. Disponible en https://vereniciafunez94hotmail.files.wordpress.com/2014/08/8va-probabilidad-y-estadistica-para-ingenier-walpole_8.pdf Fecha de consulta: diciembre 2020.

Rouaud, Mathieu. (2013) Probability, Statistics and Estimation. Disponible en http://www.incertitudes.fr/book.pdf Fecha de consulta: diciembre 2020.

	**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	MECÁNICA
PRÁCTICA MAGISTRAL N° 1	***Movimiento rectilíneo acelerado, ecuación de movimiento de Newton (M=cte)***

COMPETENCIA	**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**
Evaluar las leyes de la Física Clásica (mecánica) mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio.	Aplicar las leyes de Newton en el movimiento rectilíneo de un objeto teniendo en cuenta el carácter vectorial de las fuerzas que actúan sobre los cuerpos.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El pre informe escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:
1. Elementos de la cinemática (trayectoria, desplazamiento, velocidad, aceleración). Conceptos, unidades y fórmulas.
2. Movimientos unidimensionales: Movimiento Rectilíneo con velocidad constante (MRU) y Movimiento Rectilíneo con aceleración constante (MRUA). Características y fórmulas.
3. Gráficas de posición vs tiempo, velocidad vs tiempo y aceleración vs tiempo: Interpretación de la pendiente y del área bajo la curva.
4. Masa. Definición, concepto y unidades.
5. Fuerza. Definición, concepto, unidades y representación vectorial. Diagrama de cuerpo libre.
6. Leyes de Newton. Concepto, ejemplos y fórmulas.
7. Fuerzas de contacto (peso, normal, tensión, fricción). Definición, concepto y ejemplos.
8. Trabajo y energía cinética: Definición, conceptos, fórmulas y unidades.

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

LISTA DE MATERIALES

- Sensor – CASSY
- Adaptador de corriente
- Caja BMW
- Pista de aire lineal
- Soporte para la pista
- Fuente de alimentación de aire

- Sensor Polea
- Cable multipolar de 6 polos, L = 100 cm
- Par de cables, de 1 m, rojo y azul
- Electroimán
- Carro deslizador (masa=88[g])
- 12 masas de 1 g
- 4 masas de 100.0 g
- PC con Windows
- Sofware CASSY Lab

MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

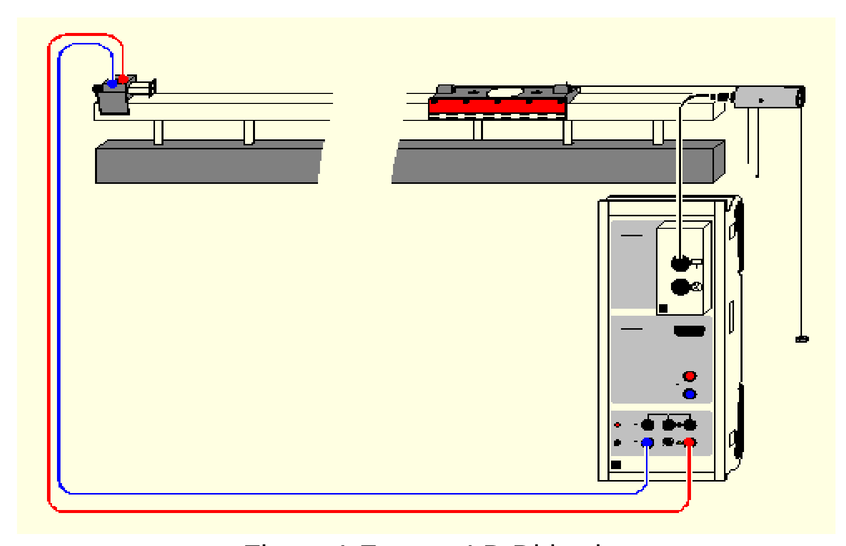


Figura 1 Fuente: LD Didactic

Para ensamblar el montaje deberá realizar los siguientes pasos con ayuda de la figura 1 y así poder empezar a desarrollar la práctica:

1. Conectar correctamente el cable de 6 polos al sensor polea.
2. Ubicar el sensor polea al final del carril como se muestra en la figura 1
3. Ubicar el electroimán de retención a una distancia entre 90 y 70 cm del sensor polea de tal manera que el electroimán sujete el carro por el contacto metálico.
4. Suspender las masas de 1 g mediante el hilo que pasa por la polea.
5. Al carro se le debe agregar mínimo una masa (disco) de 100 g.
6. Acomodar la Caja BMW en el INPUT A del sensor CASSY.
7. Los cables de 100 cm rojo y azul se deben conectar al electroimán como indica la figura 1.
8. Conectar adecuadamente el cable de 6 polos a la caja BMW como lo muestra la figura 1.
9. Conectar el sensor CASSY por puerto serial al PC.
10. Conectar el sensor CASSY con el adaptador de corriente a la toma corriente.
11. No olvide que debe poner a funcionar la bomba de aire para reducir la fricción. La fuente de alimentación de aire se enciende por la parte de atrás.
12. Verifique que la pista se encuentre correctamente nivelada (horizontal).

Notas: i) El hilo de transmisión que va del carro a la polea siempre debe pasar por el canal de la rueda de la polea para el correcto registro de los datos. ii) La lámina de frenado debe ubicarse siempre en el mismo punto de la pista.

Para la ejecución del experimento usted deberá realizar los siguientes pasos:

1. Ingresar al CASSY-lab dar clic en cerrar en la ventana que aparece.
2. En la nueva ventana (ajustes) que aparece, debe ir a la pestaña General y activar el sensor CASSY con un clic, como se muestra en la figura 2.
3. En la nueva ventana (ajustes) que aparece dar clic en cargar ejemplo.
4. En la ventana de ejemplos de ensayo dar clic en Física y luego en la práctica llamada *movimientos con el carril con cojín de aire* (ecuación del movimiento de Newton).
5. Se da clic en cargar ejemplo (m = constante)

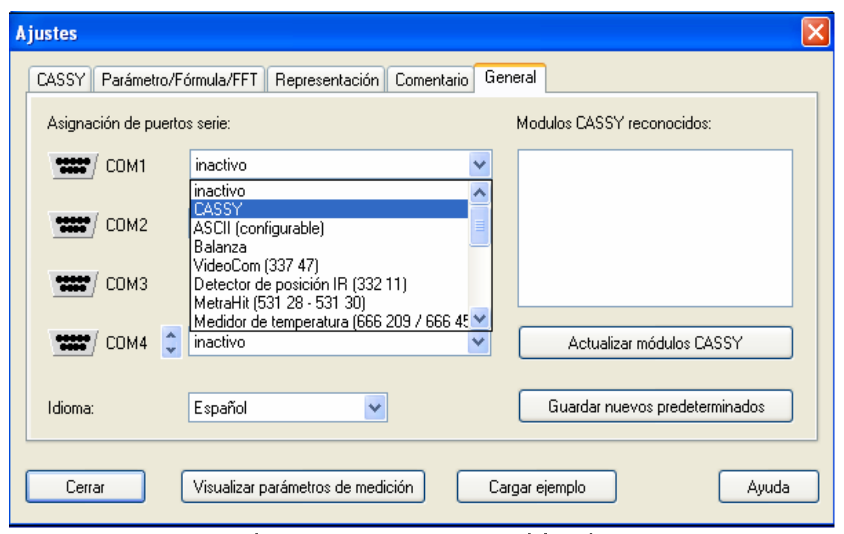


Figura 2 Fuente: LD Didactic

6. Cerrar la ventana de ajustes y en documento nuevo dar clic, para iniciar las nuevas mediciones.

Ahora está listo para empezar a ejecutar el experimento.

Para masa constante

Masa constante se refiere a la masa del carro deslizador junto a la cantidad de discos de 100 g que se colocan sobre este. Para realizar la experiencia se debe realizar el siguiente procedimiento:

1. Seleccionar la cantidad de discos de 100 g con los que se va a trabajar, de acuerdo a las indicaciones del docente.
2. Al final del hilo que pasa por la polea se colocan las masas de 1 g, para empezar el movimiento deben estar colocados mínimo 4 g. Pregunte a su docente cuantas masas debe ir agregando.
3. Ahora dar clic en el botón de ajustes F5 y en la pestaña CASSY dar clic sobre la figura del sensor en SA1. Aparece una ventana de configuración de entrada del sensor, allí dar clic en cero →0← para calibrar el movimiento, como aparece en la figura 3.
4. Cerrar las ventanas de configuración y la de ajustes para iniciar la práctica.
5. Recuerde que las mediciones se inician y se detienen con el botón F9
6. Si al momento de iniciar el experimento en la tecla F9 no inicia el movimiento del carro, debe colocar más peso (masas de 1 gr) y volver a calibrar el equipo en el software, para empezar el experimento.
7. Repetir el experimento desde el paso (3), mínimo 4 veces más, con diferentes pesos en la polea, de acuerdo a las indicaciones dadas por el docente.

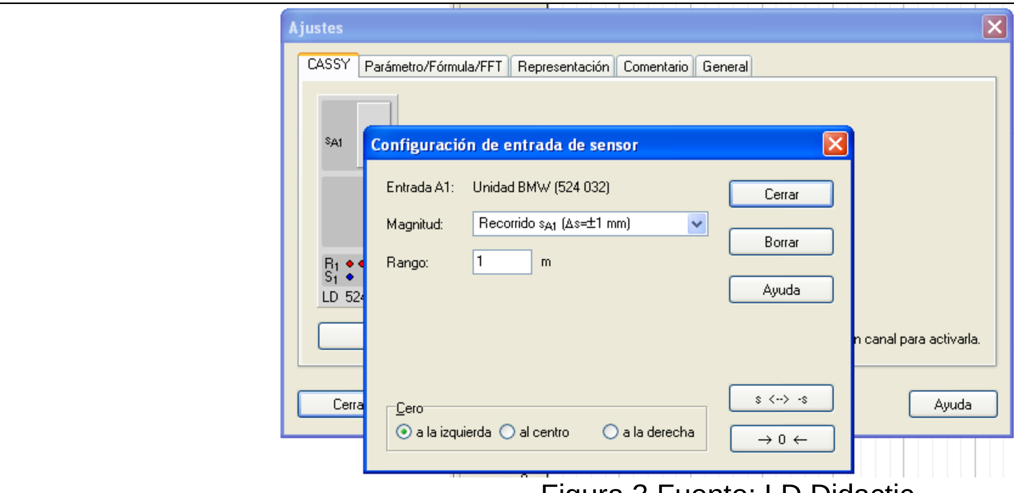


Figura 3 Fuente: LD Didactic

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a. Hallar la aceleración promedio con ayuda del software, para cada movimiento.
b. Con ayuda del software realizar la gráfica F[N] vs a[m/s^2] de la pestaña "Newton", para esto usar la aceleración promedio del punto a) e ingresarla en la tabla junto con la fuerza correspondiente a cada movimiento.
c. Realice el diagrama de cuerpo libre del sistema (deslizador y masa colgante) y mediante las leyes de Newton y obtenga las expresiones para calcular la aceleración y la fuerza solo con las masas y la aceleración gravitacional (sin tener en cuenta la fricción).
d. A partir de la expresión para la aceleración obtenida al analizar el sistema mediante leyes de Newton, determinar la aceleración teórica para cada movimiento y compararla con los valores del punto a). Calcular el error porcentual en cada caso.
e. A partir de las gráficas de velocidad vs tiempo, calcular la aceleración media y compararla con los datos arrojados por el software en el punto a). Calcule el error porcentual en cada caso.
f. A partir de las gráficas de velocidad vs tiempo, calcular la distancia recorrida en cada movimiento. Compare con el valor correspondiente de recorrido de las respectivas gráficas recorrido vs tiempo. Calcule el error porcentual.
g. Calcular el valor de la masa constante a partir de la pendiente de la gráfica de la pestaña "Newton" y compararlo con el usado durante el ensayo. Calcular el error porcentual.
h. Con la velocidad final, para cada movimiento, determinar la energía cinética del carrito.
i. A partir de los datos obtenidos, determine el trabajo realizado por la fuerza aplicada sobre el carrito en cada movimiento. Compare con los resultados obtenidos en el punto h. ¿Qué concluye?

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo I. 7ª Ed. McGraw Hill. México

Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen I. 11ª Ed. Pearson Education. México.

Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 1. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.

Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo I. Editorial C.E.C.S.A. México

Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.

	**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	MECÁNICA
PRÁCTICA MAGISTRAL N° 2	***Colisiones***

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Evaluar las leyes de la Física Clásica (mecánica) mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio.	Identificar los principios de conservación de la cantidad de movimiento y la conservación de energía en los diversos tipos de colisiones en un fenómeno físico.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El pre informe escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:

1. Cantidad de movimiento (Definición, fórmulas y unidades).
2. Impulso (Definición, fórmulas, unidades).
3. Conservación de la cantidad de movimiento (Concepto, ejemplo y fórmulas).
4. Energía cinética (Definición, fórmula y unidades).
5. Ley de conservación de la energía (Concepto y fórmula).
6. Colisiones y tipos de colisiones (Definición, características y ejemplos).
7. Coeficiente de restitución (Definición y fórmula).

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

LISTA DE MATERIALES

- Sensor – CASSY
- Adaptador de corriente
- Unidad Timer
- Pista de aire lineal
- Soporte para la pista
- Fuente de alimentación de aire
- Barreras de luz en horquilla
- Cables multipolar de 6 polos, L = 100 cm
- Puntas de colisión
- 2 Carritos y sus respectivas banderas, masa=92[g]
- 4 masas de 100 g

- PC con Windows
- Sofware CASSY Lab

MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

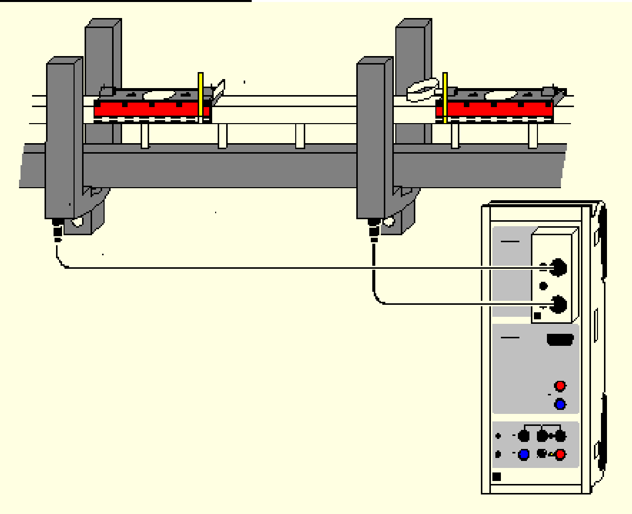


Figura 1 Fuente: LD Didactic

Para realizar el montaje deberá realizar los siguientes pasos con ayuda de la gráfica 1 y así poder empezar a desarrollar la práctica:

1. Conectar a las barreras luminosas los cables de 6 polos como se muestra en la figura 1.
2. Ubicar las barreras luminosas entre las bases del carril.
3. Acomodar la Unidad Timer en el INPUT A del sensor CASSY.
4. Conectar a la unidad Timer los cables de 6 polos de las barreras luminosas según la gráfica 1.
5. Conectar el sensor CASSY por puerto serial al PC.
6. Conectar el sensor CASSY con el adaptador de corriente a la toma corriente.
7. Colocar en el carro los implementos (bandera, masas y accesorio de colisión) según el tipo de colisión que se vaya a evaluar en la práctica.
8. Ubicar los carros según tipo de colisión y posición que se vaya a realizar.
9. No olvide que debe poner a funcionar la bomba de aire para reducir la fricción. La fuente de alimentación de aire se enciende por la parte de atrás.

Nota: Para efectuar los movimientos se deben empujar suavemente los carros y no dejar que vuelvan a pasar por las barreras de luz una vez se hayan devuelto al terminar la colisión.

Para la ejecución del experimento usted deberá realizar los siguientes pasos:

1. Ingresar al CASSY-lab dar clic en cerrar en la ventana que aparece.
2. En la nueva ventana (ajustes) que aparece dar clic en cargar ejemplo.
3. En la ventana de ejemplos de ensayo dar clic en Física y luego en la práctica llamada *Conservación de la cantidad de movimiento y la energía* (choques).
4. Se da clic en cargar ejemplo.
5. Cerrar las ventanas que aparecen excepto la ventana de ajustes.
6. En la ventana de ajustes y en la pestaña General se activa el sensor CASSY con un clic, como se muestra en la figura 2.

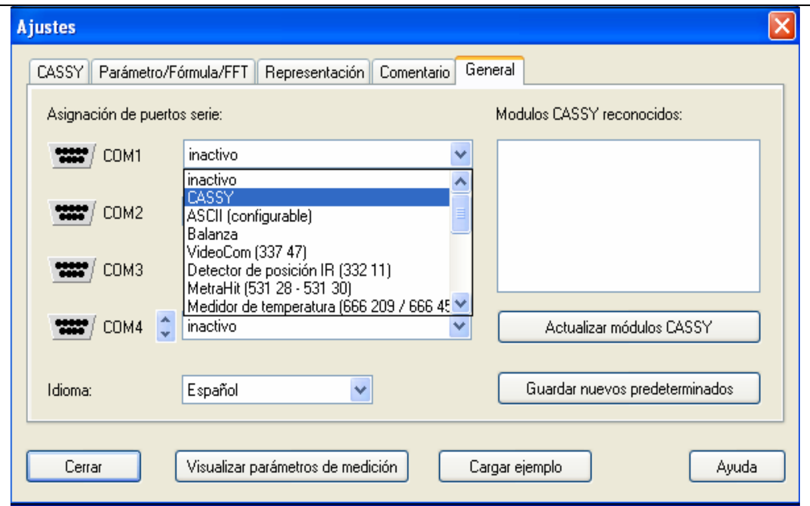


Figura 2 Fuente: LD Didactic

7. Cerrar la ventana de ajustes y en documento nuevo dar clic, para iniciar las nuevas mediciones.

Ahora está listo para empezar a ejecutar el experimento.

1. Seleccionar los accesorios o puntas de colisión de acuerdo al tipo de choque que se vaya a realizar (elástica, inelástica, perfectamente inelástica).
2. Agregar a cada uno de los carros mínimo una masa de 100 gr para el movimiento o de acuerdo a las indicaciones del docente.
3. Ahora dar clic en el botón de ajustes F5 y en la pestaña CASSY dar clic sobre la figura del sensor en V_1-V_2. Aparece una ventana de configuración de entrada del sensor, allí podrá seleccionar con un clic la disposición de los carros antes del choque de acuerdo al tipo de colisión que vaya a realizar. Por último, dar clic en cero para calibrar el movimiento, como aparece en la figura 3.
4. Cerrar las ventanas de configuración y la de ajustes para iniciar la práctica.
5. Recuerde que las mediciones se inician y se detienen con el botón F9 , en este caso se debe dar clic una sola vez y después de haber terminado la colisión.
6. Realizar el mismo tipo de colisión con mínimo 2 ejecuciones con diferentes masas en los carros y/o con diferentes disposiciones de los carros antes de la colisión, de acuerdo a las indicaciones dadas por el docente.
7. Copiar las tablas de datos obtenidos en Excel o en Word.



Figura 3 Fuente: LD Didactic

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a. Con los datos obtenidos de masa y de velocidad calcular y comprobar la cantidad de movimiento (P) y la energía cinética (E_k), inicial y final de cada carro.
b. Determinar qué tipo de colisión se realizó en cada caso a partir del cálculo del coeficiente de restitución.
c. Según el tipo de colisión calcular la velocidad final de cada carro (sólo con las velocidades iniciales y las masas) y comparar con los valores obtenidos con el software.
d. A partir de los datos obtenidos en los ensayos con la punta de resorte, calcular la fuerza del impacto en cada carro y en cada una de las colisiones elásticas. Asuma para esto que el tiempo que duró cada colisión fue de 0,2 [s].
e. Calcular y comprobar el porcentaje de pérdida de energía total para cada una de las colisiones realizadas.

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo I. 7ª Ed. McGraw Hill. México

Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen I. 11ª Ed. Pearson Education. México.

Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 1. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.

Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo I. Editorial C.E.C.S.A. México

Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	MECÁNICA
PRÁCTICA MAGISTRAL N° 3	***Movimiento Parabólico (i)***

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Evaluar las leyes de la Física Clásica (mecánica) mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio	Relacionar el alcance horizontal de un proyectil con la velocidad de disparo y la aceleración gravitacional en el movimiento parabólico en prácticas de fenómenos físicos.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El pre-informe escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:

1. Vectores posición, velocidad y aceleración para una partícula que describe una trayectoria parabólica en función del tiempo y las condiciones iniciales de lanzamiento (rapidez y ángulo inicial).
2. Tiempo máximo de vuelo, alcance máximo horizontal y altura máxima. Concepto, fórmula y unidades.
3. Energía potencial gravitacional y energía cinética (conceptos, fórmulas y unidades).
4. Regresión lineal y ecuación de la recta (saber cómo se hace con calculadora científica y Excel).

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

LISTA DE MATERIALES

- Máquina lanzadora (velocidad de disparo: valor teórico reportado en la ficha técnica= 2,0 [m/s])*
- 2 mordazas de mesa
- Cinta métrica, L=2,0 [m]
- Nivel de burbuja
- Soporte elevador, 16 cm x 13 cm.
- Esfera de acero (balín, masa: 4,0 g)
- Papel blanco
- Papel carbón

MONTAJE Y EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO

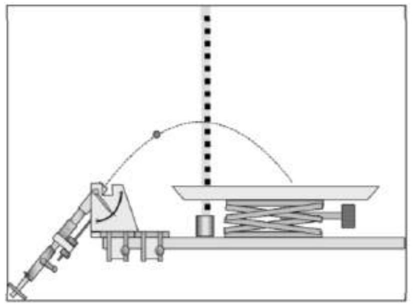

Figura 1


Figura 2


Figura 3

Para realizar el montaje deberá ejecutar los siguientes pasos con ayuda de las figuras 1, 2, 3 y 4 y así poder empezar a desarrollar la práctica:

1. Ubicar la máquina lanzadora sujetándola con las dos mordazas a una esquina de la mesa (figura 1).
2. Ubicar el soporte elevador al frente de la máquina lanzadora a 24 cm del borde posterior del lanzador (figuras 2, 3 y 4).
3. En la superficie del soporte elevador ubicar una hoja cuadriculada y fijarla con cinta.
4. Ajuste la altura del soporte con el tornillo de tal forma que quede a 10,5 [cm] de la superficie de la mesa.


Figura 4 Fuente: LD Didactic

Ahora está listo para empezar a ejecutar el experimento. Para realizar la experiencia se debe ejecutar el siguiente procedimiento:

NOTA DE SEGURIDAD: tenga precaución siempre de NO colocar los dedos entre la manija y el disparador.

1. Ajuste el ángulo de lanzamiento θ_i girando la perilla ubicada en la parte inferior de la varilla roscada del lanzador según las indicaciones del profesor. Fije el ángulo girando la perilla superior.
2. Cargue el lanzador halando con fuerza, pero lentamente, la manija del mismo hasta ubicarlo en la primera velocidad.
3. Ubique un balín pequeño en el disparador.
4. Verifique con ayuda del nivel que la superficie del soporte elevador esté horizontal.
5. Coloque la hoja de papel carbón sobre la hoja cuadriculada.
6. Oprima la palanca de liberación para realizar el disparo.
7. Retire la hoja de carbón y verifique la marca del impacto del balín sobre la hoja cuadriculada.
8. Mida la distancia que hay entre el tornillo de la aguja de graduación y la marca dejada por el balín en la hoja blanca. Este es el alcance horizontal R, regístrelo en la tabla1de la hoja de datos. Tache la marca.
9. Repita los pasos 2 a 8 para el mismo ángulo dos o tres veces más.
10. Repita los pasos 1 y 9 para otro ángulo de disparo sugerido en la tabla 1.

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a. Complete la tabla 2 calculando los valores de $sen(2\theta_i)$ para los ángulos θ_i trabajados en la práctica.
b. Para los valores $20° \leq \theta_i \leq 45°$ realice la gráfica $R_{prom}[m]$ vs $sen(2\theta_i)$. Mediante regresión lineal obtenga la pendiente, el punto de corte y el factor de correlación. Comparando con la relación teórica interprete: ¿Qué significado físico tiene dicha pendiente?
c. A partir de la pendiente del punto b) determine el valor experimental de la velocidad de disparo. Asuma para esto que el valor de la aceleración de la gravedad es g = 9,81 [m/s^2].
d. Compare el valor de la velocidad de disparo experimental con el valor teórico. Halle el error porcentual.
e. Con el valor experimental de la velocidad de disparo calcule la energía cinética con que salió disparado el balín. ¿Qué transformaciones tiene esta energía a lo largo de la trayectoria parabólica del balín? Explique.
f. Calcule los valores teóricos para los alcances horizontales (use la velocidad teórica de disparo). Compárelos con los respectivos alcances medidos y calcule el error porcentual. Registre sus resultados en la siguiente tabla.

ERROR PORCENTUAL EN LOS ALCANCES HORIZONTALES

θ_i[°]	$R_{Teor}[m]$	$R_{Prom}[m]$	$\%Err$	θ_i[°]	$R_{Teor}[m]$	$R_{Prom}[m]$	$\%Err$

g. Para los ángulos complementarios, compare sus respectivos valores de alcance promedio. ¿Qué concluye?

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo I. 7ª Ed. McGraw Hill. México
Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen I. 11ª Ed. Pearson Education. México.
Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 1. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.
Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo I. Editorial C.E.C.S.A. México
Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.
University of Colorado Bouder. Simulaciones interactivas para Ciencias y Matemáticas.

(*)Ficha técnica del lanzador Disponible en https://tinyurl.com/y7mac7q7 Fecha de consulta: diciembre 2020



	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

HOJA DE DATOS: PRÁCTICA DE MOVIMIENTO PARABÓLICO.

ESTUDIANTES:	

GRUPO:	**SUBGRUPO #:**	**FECHA:**

$\theta_i[°]$	$R[cm]$	$R_{prom}[m]$
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		

TABLA 1

$\theta_i[°]$	$sen(2\theta_i)$	$R_{prom}[m]$
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		

TABLA 2

FIRMA DOCENTE: ____

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	MECÁNICA
PRÁCTICA N° 1	***Caída Libre***

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Evaluar las leyes de la Física Clásica (mecánica) mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio	Comparar el movimiento de caída vertical con y sin resistencia del aire a partir de los datos tomados en prácticas de fenómenos físicos.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El pre informe escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:
1. Elementos de la cinemática (trayectoria, desplazamiento, velocidad, aceleración). Fórmulas y conceptos.
2. Movimiento Rectilíneo Uniforme Acelerado. Características.
3. Caída Libre (concepto, ejemplos y fórmulas de: desplazamiento, velocidad, aceleración)
4. Energía potencial gravitacional y energía cinética (conceptos, fórmulas y unidades).
5. Principio de conservación de la energía. Concepto y aplicaciones.

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

LISTA DE MATERIALES

- Placa de contacto
- Electroimán con manguito
- Disparador del electroimán
- Contador S
- Varilla con regla
- 2 bases soporte
- 3 Varillas de soporte de 25 cm
- Varilla de soporte de 150 cm
- 2 Mordazas múltiples Leybold
- 2 cables rojos (50 cm y 200 cm)
- 2 cables azules (50 cm y 200 cm)
- 2 Indicadores amarillos
- Esfera de acero (balín) masa 16,3 gr

Nota para el estudiante: para esta práctica debe traer hoja milimetrada y calculadora científica.

MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

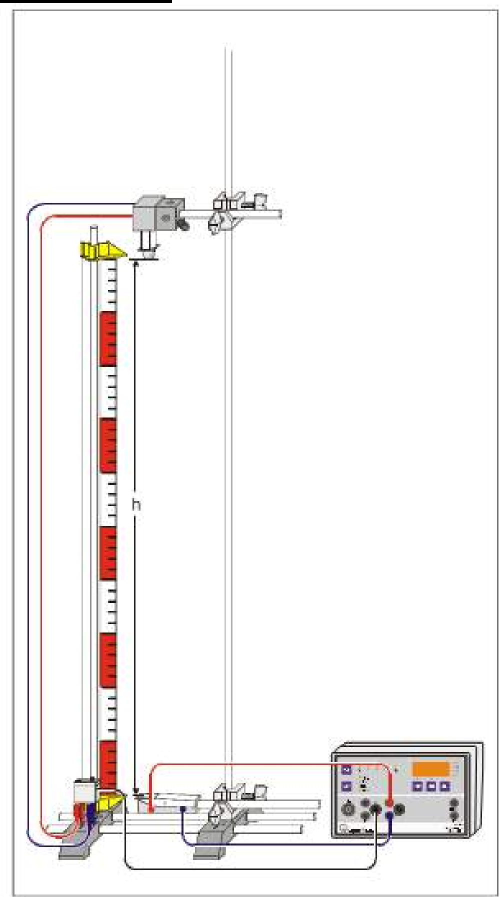


Figura 1 Fuente: LD Didactic

Para realizar el montaje deberá ejecutar los siguientes pasos con ayuda de la figura 1 y así poder empezar a desarrollar la práctica:

1. Colocar y ajustar 2 varillas de 25 cm entre las bases soporte como indica la figura 1.
2. Colocar y ajustar las varillas de 150 cm y la que tiene la regla en las bases soporte como lo muestra la figura 1. Insertar los indicadores amarillos en la varilla con regla.
3. Ubicar la placa de contacto en la parte inferior lo más cerca posible a la base soporte según como lo muestra la figura 1.
4. Colocar en el electroimán con manguito una varilla de 25 cm como se muestra en la figura.
5. Ubicar el electroimán con manguito en la varilla vertical con ayuda de la prensa como lo muestra la figura 1.
6. Conectar los cables rojo y azul de 200 cm al electroimán y a la base soporte según la figura 1.
7. Acomodar el disparador del electroimán sobre los cables colocados en la base soporte y conectarlo al contador S, según se muestra en la figura 1.
8. Conectar los cables rojos y azul de 50 cm a la placa de contacto y al contador S como se indica en la figura 1.
9. Conectar el contador S a la corriente.

Ahora está listo para empezar a ejecutar el experimento. Para la experiencia se debe realizar el siguiente procedimiento:

10. Ubicar el electroimán a una altura h aproximadamente de 90 cm.

11. Colocar la esfera de acero (balín) en el electroimán. Debe tener en cuenta que debe ajustar el tornillo del electroimán de tal manera que no sobresalga y apenas sostenga al balín.
12. Acomodar la placa de contacto en la posición 1 (la posición más elevada).
13. Presione el botón MODE del contador S hasta que se encienda el led de color rojo en $t_{E \to F}$. Ahora presione el botón CERO (0) y luego el botón START del contador S para iniciar la medición.
14. Oprima el botón del disparador del electroimán. La esfera metálica debe caer sobre la placa de contacto y el tiempo se detiene en el contador S.
15. Registre el tiempo medido por el contador S.
16. Repita la medición para la misma altura (h), tomando 3 valores de tiempo.
17. Repita los pasos 10 a 16 pero con las alturas (h) de aproximadamente 80, 70, 60 y 50 cm.

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a. Calcular el tiempo promedio de las 3 mediciones realizadas en cada altura.
b. Linealice los datos, para ello complete la tabla 1 con los valores medidos y los valores de $T=(t_{prom})^2$.

h [m]	t_{prom} [s]	T [s^2]

Tabla 1

c. En papel milimetrado realice la gráfica de h vs T con los valores de la tabla 1. Seleccione una escala apropiada.
d. Determine mediante regresión lineal los valores y las unidades de la pendiente y el punto de corte de la gráfica h vs T y la ecuación que se ajusta a dichos datos. ¿Qué significado tiene esta pendiente?
e. Calcular el error porcentual entre la gravedad experimental obtenida a partir de la pendiente y la teórica (g_{teo}=9,81[m/s^2]).

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo I. 7ª Ed. McGraw Hill. México

Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen I. 11ª Ed. Pearson Education. México.

Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 1. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.

Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo I. Editorial C.E.C.S.A. México

Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.

	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

HOJA DE DATOS: PRÁCTICA DE CAÍDA LIBRE.		
ESTUDIANTES:		
GRUPO:	SUBGRUPO #:	FECHA:

h [cm]					
t [ms]					
t_{prom} ***[s]***					

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	MECÁNICA
PRÁCTICA N° 2	***Ley de Hooke y movimiento oscilatorio del sistema masa-resorte***

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Evaluar las leyes de la Física Clásica (mecánica) mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio.	• Caracterizar la relación entre la fuerza aplicada y la deformación de un resorte en equilibrio interpretando datos experimentales a partir de la Ley de Hooke. • Examinar los conceptos de cinemática y dinámica en el movimiento oscilatorio del sistema masa resorte.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.
El pre informe escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:

1. Ley de Hooke, constante de elasticidad. Definición, ejemplos, fórmula y unidades.
2. Energía potencial elástica y energía cinética. Definición, fórmulas y unidades.
3. Movimiento periódico. Definición y ejemplos.
4. Periodo y frecuencia en el sistema masa-resorte. Definición, ejemplos y fórmulas.
5. Movimiento armónico simple (M.A.S). Fórmulas de posición, velocidad y aceleración. Interpretación.
6. Movimiento armónico simple (M.A.S). Gráficas de posición, velocidad y aceleración. Interpretación.
7. Amortiguamiento. Definición, concepto, ejemplos y aplicaciones.

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

LISTA DE MATERIALES

- 1 Sensor – CASSY con adaptador de 12V
- 1 Caja BMW
- 1 Sensor Polea (con barra de sujeción)
- 1 Cable multipolar de 6 polos, L = 50 cm
- 2 cables de experimentación, de 1 m, rojo y azul
- 1 Electroimán (con barra de sujeción)
- 1 Trípode en forma de V.
- 1 Barra soporte de 150.0 cm
- 2 mordazas múltiples Leybold.
- 1 mordaza con gancho

- 4 masas de 50.0 gr
- 2 Resortes helicoidales
- 1 cinta métrica
- Hilo de experimentación
- 1 Cable serial
- PC con Windows
- Software CASSY Lab

MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

➢ PRIMERA PARTE: LEY DE HOOKE

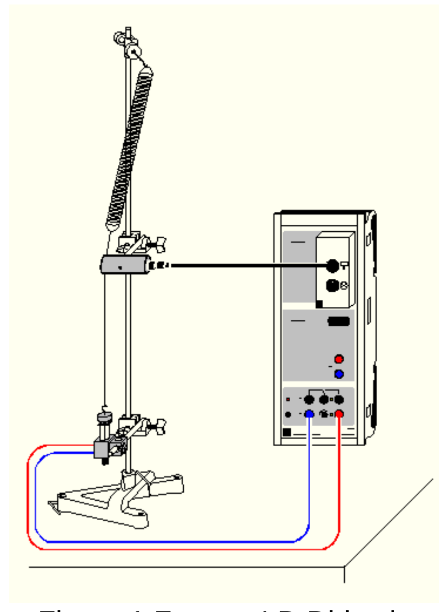


Figura 1 Fuente: LD Didactic

Para realizar el montaje deberá realizar los siguientes pasos con ayuda de la figura 1 y así poder empezar a desarrollar la práctica:

1. Ubique el trípode en la mesa e instale la barra vertical de soporte de 150 cm de tal manera que esta quede fija en la parte superior para reducir amortiguamiento adicional.
2. Fije la mordaza con gancho en la parte superior de la barra vertical.
3. Cuelgue el resorte en el gancho.
4. Mida la longitud Lo del resorte. Registre este valor en la tabla 1a.
5. Cuelgue una masa en el extremo libre del resorte.
6. Mida la longitud L del resorte y registre este valor en la tabla 1a.
7. Repita los pasos 5 y 6 con dos, tres y cuatro masas.
8. Repita los pasos 1 al 7 con el otro resorte y registrando los datos en la tabla 1b.

➢ SEGUNDA PARTE: MOVIMIENTO OSCILATORIO DEL SISTEMA MASA-RESORTE

9. Con una mordaza múltiple fije el sensor polea en la parte media de la barra vertical.
10. Con una mordaza múltiple fije el electroimán en la parte inferior de la barra vertical.
11. Conecte la unidad BMW al puerto INPUT A del sensor Cassy.
12. Conecte el sensor polea al hembrillo de la caja BMW mediante el cable multipolar. Sea cuidadoso al insertar el plug de seis pines en el hembrillo.
13. Conecte el electroimán al sensor Cassy mediante los cables de experimentación.

14. Conectar el sensor Cassy por puerto serial al PC.
15. Conectar el sensor Cassy con el adaptador al tomacorriente.

Para la ejecución del experimento usted deberá realizar los siguientes pasos:

16. Ingresar al CASSY-lab dar clic en cerrar en la ventana de presentación que aparece.
17. De clic en F3, buscar en “Escritorio” y en la casilla “Nombre” escriba “MASA RESORTE.lab”. Abra el archivo.
18. En la nueva ventana de ajustes (también aparece con F5 u oprimiendo F5), debe ir a la pestaña General y activar el sensor CASSY con un clic, como se muestra en la figura 2.

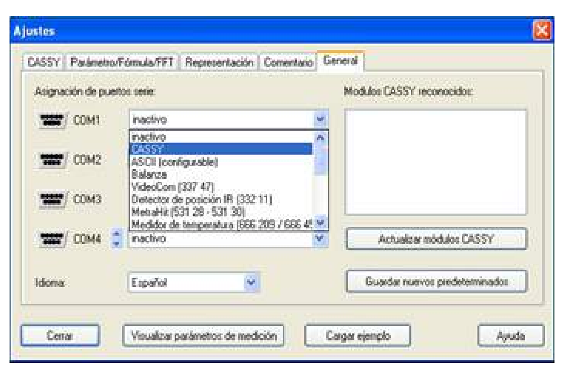


Figura 2

19. Agregue una masa en el hilo que hay en el extremo libre del resorte.
20. Dar clic en documento nuevo (F4).
21. Ajuste la ubicación del electroimán de tal manera que quede por debajo de la masa entre 5 y 10 cm.
22. Asegúrese que el hilo pase por el canal de la rueda del sensor polea. Ajuste la ubicación del sensor polea de tal manera que la rueda quede en la parte media del hilo.
23. Con el hilo colgando verticalmente fije la posición de equilibrio del resorte. Para ello, en la ventana de ajustes, sobre el ícono del sensor Cassy, de clic en sA1 y oprima **s <—> -s y luego** →0←
24. Lleve lentamente el extremo inferior de la masa colgante hasta el electroimán. El resorte se estirará. El montaje debe quedar como se muestra en la figura1. Ahora está listo para iniciar el experimento.
25. De clic en F9 para iniciar la medición, la masa se soltará del electroimán y el sistema masa resorte debe oscilar verticalmente.
26. Si a los 15 s no se detiene la medición oprima de nuevo F9 para detener la medición.
27. Guarde en un archivo de Excel las tablas y gráficas de las pestañas de RECORRIDO, VELOCIDAD, ACELERACIÓN.
28. Repita los pasos 18 al 26 con el mismo resorte y otra masa colgante.
29. Repita los pasos 3 al 27 con otro resorte.

Nota: Tenga en cuenta que el hilo siempre debe estar pasando por el canal de la rueda de la polea para que se puedan registrar los datos correctamente.

HOJA DE DATOS DE LA PRÁCTICA DE LEY DE HOOKE Y MOVIMIENTO OSCILATORIO

RESORTE 1

Fuerza		Lo= [cm]	Elongación		K [N/m]
#	F[N]	L[cm]	S[cm]	S[m]	

Tabla 1a

RESORTE 2

Fuerza		Lo= [cm]	Elongación		K [N/m]
#	F[N]	L[cm]	S[cm]	S[m]	

Tabla 1b

Masa colgante [kg]	Cantidad de oscilaciones	Tiempo [s]	Frecuencia [Hz]

Tabla 2a

Masa colgante [kg]	Cantidad de oscilaciones	Tiempo [s]	Frecuencia [Hz]

Tabla 2b

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

- Ley de Hooke.

a. Complete las tablas 1a y 1b calculando la fuerza F y la elongación S.
b. Realice para cada caso la gráfica F[N] vs S[m] a partir de los datos registrados en las tablas 1a y 1b. Ambas gráficas en una misma cuadrícula.
c. Para cada gráfica F vs S del punto b) aplique regresión lineal y obtenga los valores y unidades de las respectivas pendientes, puntos de corte y factores de correlación de los datos. ¿Qué significado tienen dichas pendientes?
d. Complete las tablas 1a y 1b calculando la constante de elasticidad de cada resorte a partir de las respectivas pendientes obtenidas en el punto c.

- Movimiento oscilatorio.

e. A partir de cada una de las gráficas de la pestaña RECORRIDO determine cuántas oscilaciones realizó el sistema masa-resorte y calcule (valor experimental) la frecuencia. Registre este valor en las tablas 2a y 2b.
f. Para cada caso, calcule (valor teórico) la frecuencia de oscilación del sistema a partir de la masa colgante y la constante del resorte. Calcule el error porcentual de estos valores teóricos con sus respectivos valores experimentales obtenidos en el punto d).
g. Para cada gráfica de la pestaña RECORRIDO calcule la máxima energía potencial del resorte.
h. Para cada gráfica de la pestaña VELOCIDAD calcule la máxima energía cinética de la masa colgante.
i. Compare los valores de energía del punto f con los del g. Explique.
j. Explique el comportamiento observado en las gráficas de RECORRIDO, VELOCIDAD Y ACELERACIÓN. ¿qué sucede con la energía y la fuerza a medida que transcurre el movimiento?

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo I. 7ª Ed. McGraw Hill. México

Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen I. 11ª Ed. Pearson Education. México.

Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 1. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.

Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo I. Editorial C.E.C.S.A. México

Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	MECÁNICA
PRÁCTICA N° 3	***Equilibrio con fuerzas coplanares***

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Evaluar las leyes de la Física Clásica (mecánica) mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio.	Elaborar diagramas de cuerpo libre que describan sistemas de fuerzas coplanares en equilibrio a partir de la relación entre fuerzas y ángulos medidos en prácticas de laboratorio.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El pre informe escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener; título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:

1. Vectores. (Concepto, fórmula, unidades)
2. Componentes cartesianas de un vector. Concepto, representación gráfica.
3. Suma de vectores: método gráfico (paralelogramo, polígono) y método analítico (componentes).
4. Tipos de fuerzas: peso y tensión. (Concepto, unidades, representación gráfica).
5. Diagrama de cuerpo libre. Ejemplos.
6. Condiciones de Equilibrio. Concepto, aplicación.
7. Problemas (ejercicios) de adición de vectores, resolución por método gráfico y analítico. Mínimo 2 ejercicios.
8. Problemas (ejercicios) de equilibrio de una partícula en dos dimensiones, resolución por método gráfico y analítico. Mínimo 2 ejercicios.

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

LISTA DE MATERIALES

- 1 dinamómetro de 2.0[N]
- 1 dinamómetro de 5.0[N]
- Dos bases magnéticas con gancho
- 3 pesas de 50.0 g
- 1 Tablero metálico.
- Cuerda de demostración.

Nota para el estudiante: para esta práctica el estudiante debe traer un transportador (o regla graduada para medir ángulos o papel polar) y mínimo 4 hojas de papel milimetrado.

MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

1. En el tablero metálico ubique las bases magnéticas. **NO las coloque directamente en la superficie del tablero: ponga un pedazo de papel entre la base magnética y la superficie del tablero para no rayarlo.**

2. Coloque las bases magnéticas con gancho y los dinamómetros como se muestra en la figura 1.

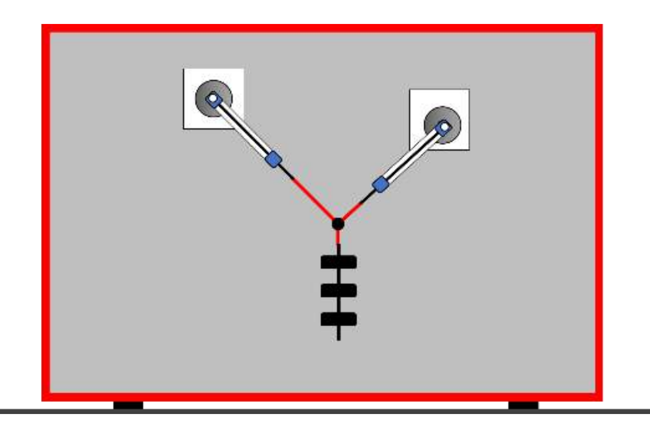


Figura 1

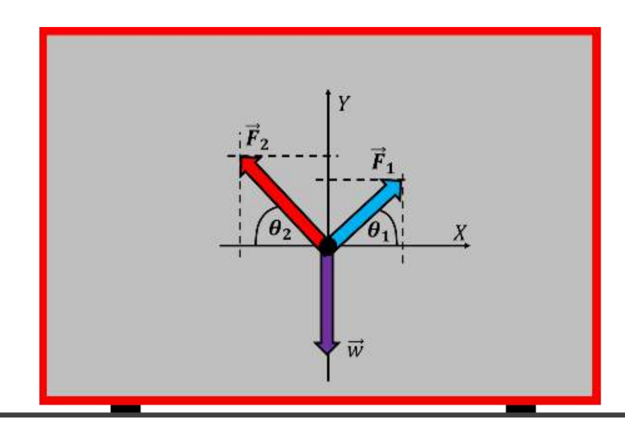


Figura 2

3. Ubique la cuerda y las masas junto a los dinamómetros de acuerdo al montaje a realizar.

***NOTA DE SEGURIDAD**: Del cuidado que tenga al medir los ángulos depende la calidad de los datos. Sea precavido al desplazar las bases magnéticas y tenga cuidado de no volcar el tablero.*

EXPERIMENTO:

Para la medición y registro de los datos en las tablas respectivas tenga en cuenta la notación mostrada en la figura 2. Para w: n=número de pesas colgantes, M=masa colgante. Las bases magnéticas se pueden mover de acuerdo a lo requerido en cada montaje.

1. Realice el montaje de acuerdo a la figura 1 (el número de pesas mostrado es solo ilustrativo) de manera tal que $\theta_1=\theta_2\neq0$, muéstrele al docente. Mida las fuerzas F_1 y F_2 junto con los ángulos respectivos y registre sus datos en la tabla 1.

2. Realice el montaje de acuerdo a la figura 1 (el número de pesas mostrado es solo ilustrativo) de manera tal que $\theta_1=0$, $\theta_2\neq0$, muéstrele al docente. Mida las fuerzas F_1 y F_2 junto con los ángulos respectivos y registre sus datos en la tabla 2.

3. Realice el montaje de acuerdo a la figura 1 (el número de pesas mostrado es solo ilustrativo) de manera tal que $\theta_1=60°$, $\theta_2=30°$, muéstrele al docente. Mida las fuerzas F_1 y F_2 junto con los ángulos respectivos y registre sus datos en la tabla 3.

Una vez realizados los tres montajes, proceda con los pasos a) y b) de la evaluación.

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a) Determine las componentes cartesianas de las fuerzas F_1 y F_2. Registre sus resultados en la tabla 4.

b) Dibuje en hoja de papel milimetrado el diagrama de cuerpo libre para cada uno de los montajes, representando cuidadosamente los ángulos y los vectores de las fuerzas medidas en el experimento. Utilice una hoja por montaje. Para la longitud de los vectores emplee una escala conveniente, por ejemplo 1[N] → 10[cm]. Indique en el diagrama la escala usada.

c) Determine gráficamente para cada uno de los montajes realizados la magnitud de la resultante al sumar vectorialmente las fuerzas F_1 y F_2 mediante el método del paralelogramo (valor teórico). Para ello mida las longitudes de los vectores resultantes en los diagramas del punto b). Compare este resultado con la magnitud de la fuerza experimental w. Halle el error porcentual. Registre sus resultados en la tabla A.

ENSAYO	w MEDIDO [N]	w TEÓRICO [N]	% ERR
1			
2			
3			
TABLA A			

d) Determine analíticamente para cada uno de los montajes realizados la magnitud de la resultante al sumar vectorialmente las fuerzas F_1 y F_2 por componentes (valor teórico). Para esto utilice los resultados obtenidos en el punto a). Compare este resultado con la magnitud de la fuerza experimental w. Halle el error porcentual. Registre sus resultados en la tabla B.

ENSAYO	w MEDIDO [N]	w TEÓRICO [N]	% ERR
1			
2			
3			
TABLA B			

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo I. 7ª Ed. McGraw Hill. México
Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen I. 11ª Ed. Pearson Education. México.
Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 1. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.
Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo I. Editorial C.E.C.S.A. México
Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.

	**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

HOJA DE DATOS: PRÁCTICA DE EQUILIBRIO CON FUERZAS COPLANARES.		
ESTUDIANTES		
GRUPO:	**SUB GRUPO #:**	**FECHA:**

Montaje 1

$\vec{F}_1$		$\vec{F}_2$		$\vec{w}$			
F_1 [N]	**θ_1 [°]**	**F_2 [N]**	**θ_2 [°]**	n	M [kg]	**w [N]**	**θ_3 [°]**
							90

Tabla 1

Montaje 2

$\vec{F}_1$		$\vec{F}_2$		$\vec{w}$			
F_1 [N]	**θ_1 [°]**	**F_2 [N]**	**θ_2 [°]**	n	M [kg]	**w [N]**	**θ_3 [°]**
							90

Tabla 2

Montaje 3

$\vec{F}_1$		$\vec{F}_2$		$\vec{w}$			
F_1 [N]	**θ_1 [°]**	**F_2 [N]**	**θ_2 [°]**	n	M [kg]	**w [N]**	**θ_3 [°]**
							90

Tabla 3

Montaje 1	F_1 [N] =	θ_1 [°] =	F_2 [N] =	θ_2 [°] =
	F_{1x} =	F_{1y} =	F_{2x} =	F_{2y} =
Montaje 2	F_1 [N] =	θ_1 [°] =	F_2 [N] =	θ_2 [°] =
	F_{1x} =	F_{1y} =	F_{2x} =	F_{2y} =
Montaje 3	F_1 [N] =	θ_1 [°] =	F_2 [N] =	θ_2 [°] =
	F_{1x} =	F_{1y} =	F_{2x} =	F_{2y} =

Tabla 4

FIRMA DOCENTE: ____

UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	ELECTROMAGNETISMO
PRÁCTICA N° 4	***Electrostática-Electrómetro***

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Evaluar las leyes del Electromagnetismo mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio.	Identificar el fenómeno físico de carga eléctrica de un cuerpo por contacto, fricción e inducción reconociéndolo como un efecto superficial.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El pre informe escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: Título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:

1. Carga eléctrica, campo eléctrico y potencial eléctrico: Concepto, fórmulas y unidades.
2. Ley de Coulomb: concepto y fórmula.
3. Ley de Gauss: concepto y fórmula.
4. Polarización, inducción de carga y carga por frotamiento: concepto y aplicación.
5. Características electrostáticas de los conductores.
6. Capacitancia eléctrica: concepto, fórmulas y unidades.
7. Capacitor: elementos, concepto, formas, tipos de capacitores, simbología.
8. Energía de un condensador o capacitor eléctrico: Concepto y fórmula.
9. Electrómetro: clases, conceptos y aplicaciones.
10. Máquinas electrostáticas: Ejemplos y usos.
11. Serie triboeléctrica: concepto y tabla.

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

LISTA DE MATERIALES

- Vaso de Faraday grande y pequeño
- Placa circular
- Conector
- Cables 2 rojos y 1 azul
- Varilla de PVC
- Varilla metálica
- Varilla acrílica

- Varilla metálica para tierra
- Multímetro análogo
- Electrómetro amplificador
- Adaptador de corriente
- Condensador de 10 nF

MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

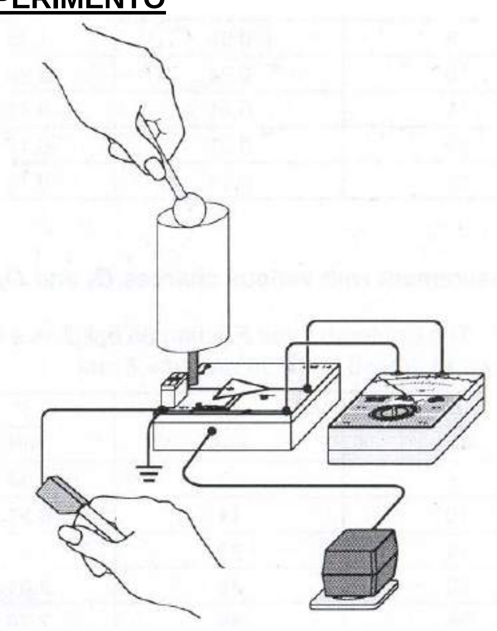


Figura 1 Fuente: LD Didactic

NOTA IMPORTANTE:

Para desarrollar la práctica el estudiante debe traer lana, algodón y papel periódico y también un voltímetro digital.

Para ejecutar la experiencia debe realizar los siguientes pasos:

1. La fig. 1 muestra la disposición de los equipos para el experimento. Ensamble los elementos como se muestra en la figura, sin conectar a la corriente hasta que sean revisadas las conexiones.

NOTA: ***Mantenga el electrómetro desenchufado de la corriente y el multímetro apagado hasta el momento de iniciar la toma de datos***.

Para la ejecución del experimento usted deberá realizar los siguientes pasos:

1. Encender el multímetro en la escala de voltaje (~3.0V) de corriente continua.
2. Conecte el electrómetro amplificador a la corriente.

Ahora está listo para empezar a ejecutar el experimento.

4. Con una mano tome la varilla metálica, evitando el contacto directo con la piel. (Puede agarrarla usando un pedazo de tela o de papel periódico). Con la otra mano tome la lana.
5. Frote la varilla con la lana (unos 20 seg), luego, introduzca la varilla de tal manera que toque el vaso de Faraday grande y registre en la tabla anexa el voltaje medido en el multímetro. Si la lectura no es clara cambie la escala (a una menor ~300 mV o una mayor ~10V de corriente continua) según sea el caso.
6. Repita el proceso con las otras varillas (PVC y acrílico).
7. Ahora repita el proceso con las tres (3) varillas cambiando los elementos de descarga (vaso de Faraday pequeño y placa circular).
8. Repita los pasos 4 a 6 frotando las varillas con el algodón y con el papel periódico. Registre en la tabla anexa los voltajes medidos (con su signo + o -).

NOTA 1: ***Del cuidado que tengan en la ejecución de la práctica y en la toma de datos depende la calidad de datos que puedan obtener. Se debe procurar que el frotamiento de las varillas dure el mismo tiempo y se haga con el mismo ímpetu.***

NOTA 2: ***Si el multímetro no regresa a su posición cero (0) después de retirar la varilla, toque con la varilla para tierra el elemento de descarga (vaso grande, vaso pequeño o placa circular) que tenga ubicado en el electrómetro, si aún no regresa a cero (0) puede apagarlo y volverlo a encender.***

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a A partir de los datos obtenidos calcular el valor de la carga eléctrica almacenada en todos los casos. Registre los resultados en la tabla adjunta.
b Con los datos obtenidos calcular el valor de la energía potencial eléctrica almacenada en todos los casos. Registre los resultados en la tabla adjunta.
c ¿Qué tipo de carga (+,-,0) se genera en cada una de las varillas empleadas? Confronte sus resultados con el tipo de carga que producen estos materiales según la serie triboeléctrica. Para ello complete las tablas 1 Y 2.

SIGNOS DE LAS CARGAS DE LAS VARILLAS SEGÚN EL EXPERIMENTO				
VARILLA	MATERIALES			
	LANA	ALGODÓN	PERIÓDICO	OTRO
METAL				
PVC				
ACRÍLICA				
TABLA 1				

SIGNOS DE LAS CARGAS DE LAS VARILLAS SEGÚN LA SERIE TRIBOELÉCTRICA				
VARILLA	MATERIALES			
	LANA	ALGODÓN	PERIÓDICO	OTRO
METAL	-	-	-	
PVC	-	-	-	
ACRÍLICA	-	-	-	
TABLA 2				

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo II. 7ª Ed. McGraw Hill. México

Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen II. 11ª Ed. Pearson Education. México.

Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 2. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.

Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo II. Editorial C.E.C.S.A. México

Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.

	**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

HOJA DE DATOS: PRÁCTICA DE ELECTRÓMETRO			
ESTUDIANTES:			
GRUPO:		**GRUPO #:**	**FECHA:**

Elemento de descarga	Elemento para frotar	Varilla	Voltaje [V]	Carga [C]	Energía potencial eléctrica [J]
Vaso de Faraday grande	Lana	Metálica			
		PVC			
		Acrílica			
	Algodón	Metálica			
		PVC			
		Acrílica			
	Papel periódico	Metálica			
		PVC			
		Acrílica			
	Otro elemento	Metálica			
		PVC			
		Acrílica			
Vaso de Faraday pequeño	Lana	Metálica			
		PVC			
		Acrílica			
	Algodón	Metálica			
		PVC			
		Acrílica			
	Papel periódico	Metálica			
		PVC			
		Acrílica			
	Otro elemento	Metálica			
		PVC			
		Acrílica			
Placa circular	Lana	Metálica			
		PVC			
		Acrílica			
	Algodón	Metálica			
		PVC			
		Acrílica			
	Papel periódico	Metálica			
		PVC			
		Acrílica			
	Otro elemento	Metálica			
		PVC			
		Acrílica			

FIRMA DOCENTE:___________________________________ **VALOR DE LA CAPACITANCIA: C=**_________ **[nF]**

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	ELECTROMAGNETISMO
PRÁCTICA N° 5	***Ley de Ohm. Relación lineal entre voltaje y corriente.***

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Evaluar las leyes del Electromagnetismo mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio.	• Comprobar experimentalmente la relación lineal entre el voltaje y la corriente para un conductor óhmico. • Identificar la relación entre la potencia, el voltaje y la corriente eléctrica para un elemento eléctrico en un circuito al variar su resistencia.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El pre informe escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:

1. Carga eléctrica, potencial eléctrico, voltaje y corriente eléctrica. Concepto y unidades.
2. Resistividad eléctrica y conductividad. Concepto, fórmulas y unidades.
3. Resistencia eléctrica y potencia eléctrica. Concepto, fórmulas y unidades.
4. Ley de Ohm, Ley de Watt. Concepto, fórmulas, unidades.
5. Materiales óhmicos y materiales no óhmicos. Concepto, ejemplos y aplicaciones.
6. Reóstato. Definición, funcionamiento y aplicaciones.

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

LISTA DE MATERIALES

- 1 Sensor Cassy
- 1 Adaptador de corriente
- 1 Reóstato de 100 Ω
- 7 Cables, 50 cm, negros
- PC con Windows
- Sofware CASSY Lab

NOTA: Para desarrollo de la práctica los estudiantes deben traer un multímetro digital con función de ohmímetro.

MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

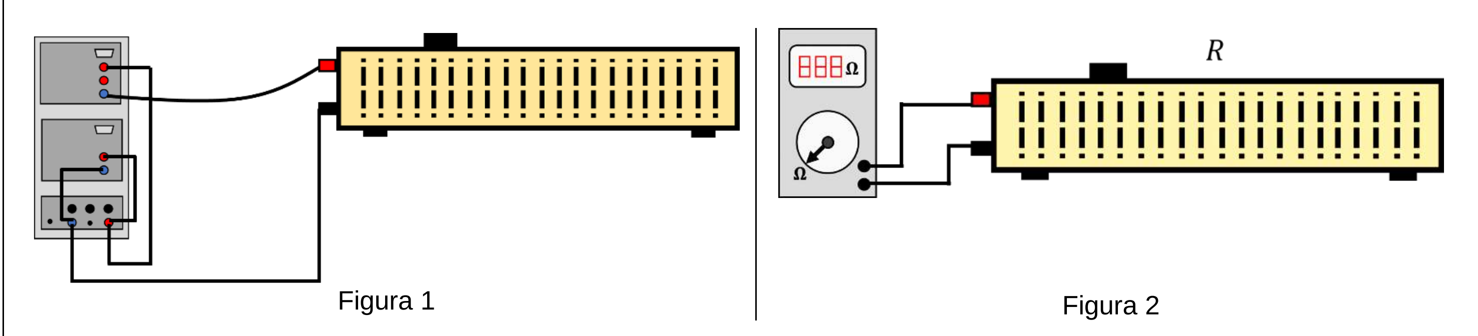


Figura 1 Figura 2

Para realizar el montaje deberá llevar a cabo los siguientes pasos con ayuda de la figura 1 y así poder desarrollar la práctica.

1. Conectar el Sensor Cassy al puerto serial del PC mediante el respectivo cable.
2. Conectar el Sensor CASSY al reóstato como se muestra en la figura 1.
3. Solicite verificar las conexiones antes de alimentar el circuito.
4. Gire suavemente en sentido anti horario la perilla en la parte inferior del Sensor Cassy hasta que llegue a cero.
5. Conectar el Sensor CASSY con el adaptador de corriente al toma corriente.

NOTA DE SEGURIDAD: retírese los accesorios metálicos. Una vez terminado el montaje solicite revisión al docente antes de conectar al tomacorriente.

Para la ejecución del experimento usted deberá realizar los siguientes pasos:

6. Ingresar al CASSY-Lab dar clic en cerrar en la ventana de presentación que aparece.
7. En la barra de herramientas del Cassy Lab dar clic en “F3 cargar medición”, “buscar en: Escritorio” y en la casilla “Nombre” escribir “LEY DE OHM.lab” y abrir.
8. En la ventana de ajustes y en la pestaña General (ver figura 3) se selecciona “CASSY”.
9. En la pestaña CASSY dar clic en el ícono del sensor en I_{A1}. En la ventana de configuración de entrada del sensor y en la casilla magnitud seleccionar Corriente I_{A1} y en la casilla Rango seleccionar 0A…3A, luego valores promedios, cero a la izquierda. Dar clic en corregir, corregir offset, cerrar y cerrar la ventana de configuración de entrada del sensor.
10. En la pestaña CASSY dar clic en el ícono del sensor en U_{B1}. En la ventana de configuración de entrada del sensor y en la casilla magnitud seleccionar Tensión U_{B1} y en la casilla Rango seleccionar 0V…10V luego valores promedios, cero a la izquierda. Dar clic en corregir, corregir offset, cerrar y cerrar la ventana de configuración de entrada del sensor.
11. Con el multímetro en la función de ohmios conéctelo al reóstato como se muestra en la figura 2. Mueva la perilla del reóstato hasta que se registre en el multímetro un valor de 20.0 [Ω] (≈12cm) o aproximado. Este es el valor teórico de la resistencia fijada en el reóstato. Registre este valor en la tabla 1.
12. En el botón “visualizar parámetros de medición” activar las opciones “registro manual” y “adjuntar nueva serie de med”. Cerrar la ventana “visualizar parámetros de medición”.
13. Cerrar la ventana de ajustes y en documento nuevo F4 dar clic, para iniciar las nuevas mediciones.

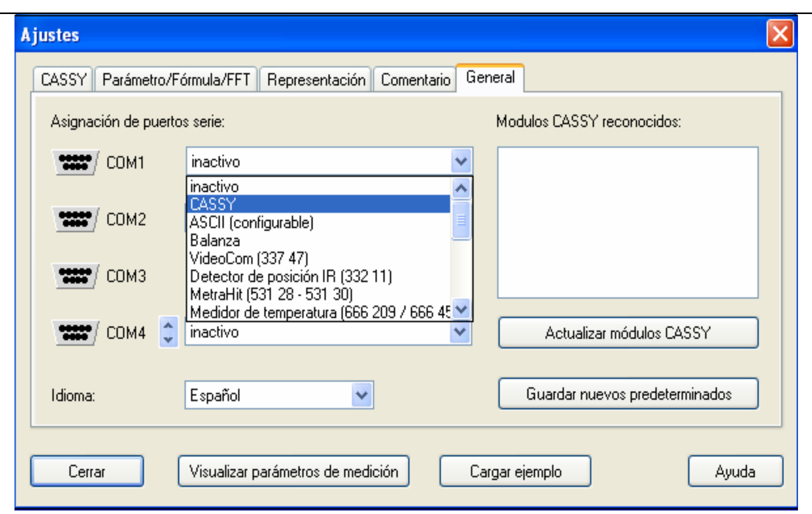


Figura 3 Fuente: LD Didactic

Ahora ésta listo para empezar a ejecutar el experimento.

14. En la barra de herramientas dar clic en los instrumentos de visualización I_{A1} y U_{B1}. En ellos podrá ver los valores de corriente y voltaje en el reóstato.
15. Gire lentamente en sentido horario la perilla en la parte inferior del Sensor Cassy aumentando la corriente de 0A a 0,02A. Espere a que los valores de estabilicen.
16. Dar clic en F9 o en F9 para registrar en la tabla los valores de I_{A1} y U_{B1}.
17. Aumente la corriente en incrementos de 0,02A aproximadamente y registre la medición con F9. Llegará a cierto punto en que al girar la perilla del Sensor Cassy la corriente o el voltaje no aumenta más. Entonces devuélvala a 0.
18. Repita los pasos 9 al 17. En el paso 11 mueva la perilla del reóstato 5.0 [cm] aumentando el valor actual de la resistencia.
19. Repita el paso 18 cuatro veces más obteniendo así cinco valores de resistencia fijados en el reóstato Complete la tabla 1.

n	RESISTENCIA MEDIDA [Ω]
1	
2	
3	
4	
5	

TABLA 1

20. Con ayuda del Cassy Lab, para cada una de las series de datos obtenidos, realice el ajuste de recta promedio para hallar las pendientes y los puntos de corte de la recta que se ajusta a cada serie de datos de la pestaña "OHM". Coloque estos valores en la recta correspondiente.
21. Solicite al docente la revisión de sus resultados. Guarde las gráficas de las pestañas "OHM" y "POTENCIA" en un archivo de Excel.

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a. Compruebe cada uno de los valores de pendiente, punto de corte, así como el factor de correlación de las gráficas V vs I obtenidas. Para ello realice mediante calculadora científica o en Excel la regresión lineal para cada una de las cinco series de datos. Indique las unidades de la pendiente y punto de corte.
b. Explique qué sentido físico tiene la pendiente de cada una de las gráficas V vs I obtenidas.
c. Para cada serie de datos calcule el error porcentual entre el valor teórico de la resistencia fijada en el reóstato y el valor experimental medido (de la Tabla 1).
d. ¿Qué comportamiento observa en cada una de las curvas de potencia al aumentar la corriente?
e. ¿Qué comportamiento observa en las curvas de potencia al aumentar la resistencia?
f. Si el resistor empleado en la práctica hubiese sido un material no óhmico ¿qué diferencias se hubiesen presentado en las gráficas de voltaje vs corriente?

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo II. 7ª Ed. McGraw Hill. México

Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen II. 11ª Ed. Pearson Education. México.

Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 2. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.

Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo II. Editorial C.E.C.S.A. México

Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.

	**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	ELECTROMAGNETISMO
PRÁCTICA MAGISTRAL N° 5A	***Ley de Biot-Savart i: Campo magnético de conductor recto***

COMPETENCIA	**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**
Evaluar las leyes del Electromagnetismo mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio.	Relacionar la corriente eléctrica con el campo magnético producido por conductores con diferentes geometrías (conductor recto).

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El preinforme escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:
1. Carga eléctrica y corriente eléctrica. Concepto y unidades.
2. Campo magnético (inducción magnética **B**). Concepto y unidades.
3. Experimento de Oersted. Describir en qué consiste.
4. Campo magnético generado por una carga eléctrica puntual en movimiento. (Concepto, fórmula, interpretación)
5. Ley de Biot-Savart (concepto, fórmulas, unidades, interpretación vectorial).
6. Ley de Ampere (concepto, formulas, unidades, interpretación vectorial).
7. Campo magnético, de un conductor recto (concepto, unidades, fórmulas e interpretación vectorial, representación gráfica).
8. Regresión lineal (Conocer el procedimiento con la calculadora según su modelo).

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

LISTA DE MATERIALES

- 1 Sensor Cassy
- 1 Unidad box de 30A
- 1 Sonda tangencial de campo magnético (COMBI B SENSOR)
- 1 conductor recto con conectores en sus extremos.
- 1 cable de puerto serial L=50 cm
- 1 cable de extensión de 15 pines.

- Soporte para enchufar elementos
- 2 varillas de soporte de 25 cm
- Zócalo
- Fuente de potencia de alta corriente
- 3 cables conectores 1 rojo y 2 azul
- Trípode en forma de V de 30 cm
- Banco óptico pequeño
- 3 prensas múltiples Leybold
- Computador con Windows y software Cassy Lab.

MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

Se realizará el montaje mostrado en la figura 1a.

- Ley de Biot-Savart para conductor recto (Figura 1a).

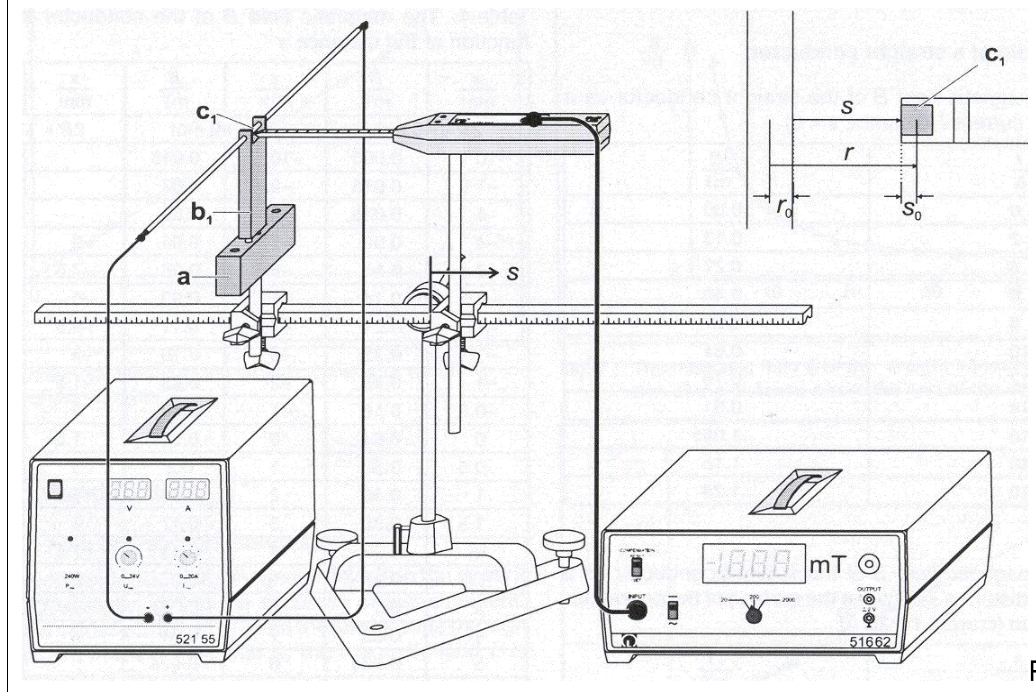


Figura 1a.

Figura 1a (Fuente: LD Didactic). El teslámetro mostrado en la figura 1a se reemplaza por el Sensor Cassy con la unidad de 30A. La unidad de 30A se conecta en el input A y la sonda al puerto en el input B, como se muestra en la figura 2.

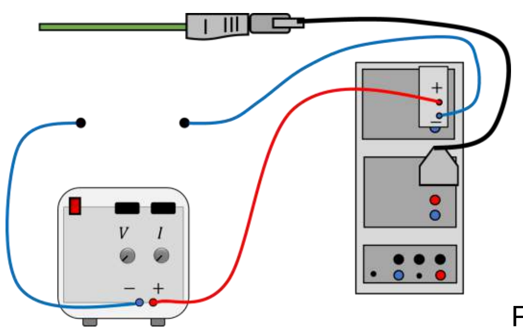


Figura 2.

Para la ejecución del experimento usted debe realizar los siguientes pasos:

Configuración del cassy

1. Conectar el Sensor Cassy al puerto serial del computador. Conectar la unidad 30A al input A del sensor.
2. Conectar el Sensor Cassy al adaptador y al toma corriente.
3. Ingresar al Cassy Lab. Cerrar la ventana de presentación que aparece.
4. En la ventana de ajustes que aparece ir a F3 “cargar medición”, buscar en: “Escritorio”, y en la casilla Nombre escriba “Biot-Savart.lab” y abrir.
5. En el ícono del Sensor Cassy dar clic en B_{B1}, en magnitud seleccionar “Densidad de flujo magnético B_{B1} tang”. Seleccionar Valores promedios, 1000 ms, cero a la izquierda y en rango seleccionar 0mT …10mT.
6. Luego en la misma ventana seleccionar corregir, corregir offset. Cerrar las ventanas de corregir y de configuración de entrada del sensor.
7. En el ícono del Sensor Cassy dar clic en I_{A1}, en magnitud seleccionar “Corriente I_{A1}”. Seleccionar Valores promedios, 1000 ms, cero a la izquierda y en rango seleccionar 0A …30A.
8. Luego en la misma ventana seleccionar corregir, corregir offset. Cerrar las ventanas de corregir y de configuración de entrada del sensor.
9. Dar clic en “Visualizar parámetros de medición”, seleccionar registro manual y cerrar.
10. Dar un solo clic en F4 “borrar medición”.
11. En la barra de herramientas del Cassy abrir los instrumentos de visualización I_{A1} y B_{B1}. Ahora está listo para iniciar el experimento.

Ley de Biot-Savart para un conductor recto

Medición como una función de la corriente

12. Ubique en el centro del conductor recto la sonda tangencial (**sin tocar el conductor recto**) a una distancia r=4[mm] como se muestra en la figura 1a.
13. Observe los valores en las ventanas de los instrumentos de visualización. Aumente en la fuente la corriente desde 0 hasta 12 A por etapas de 2 A. De clic en F9 para registrar la medición.
14. Una vez termine las mediciones lleve a cero la fuente de corriente.
15. Sobre la gráfica de la pestaña “B vs i”, seleccione clic derecho: efectuar ajustes, recta promedio y seleccione los datos en la gráfica. Con F6 aparecen los parámetros del ajuste, cópielos.
16. En la ventana de ajustes, pestaña Cassy, opción visualizar parámetros de medición dé clic en “Adjuntar nueva serie”.
17. Repita los pasos 12 a 16 para otras distancias r=8[mm] y r=12[mm].
18. Guarde las tablas y gráficas.

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a. Mediante regresión lineal, verifique los valores de la pendiente y el punto de corte con sus respectivas unidades, así como el valor del coeficiente de correlación, de las gráficas B vs i obtenidas. Compare con la relación teórica e interprete el significado de dichos valores.
b. A partir de los valores de las pendientes obtenidas en el ítem a) calcule para cada ensayo el valor experimental de la permeabilidad magnética del vacío μ_o. Compárelo con el valor teórico calculando el error porcentual en cada caso.
c. Con base en las gráficas B vs i para cada uno de los casos: ¿Qué comportamiento presenta el campo magnético al aumentar la corriente? Explique.
d. Con base en las gráficas B vs i: ¿Qué comportamiento presenta el campo magnético al aumentar la distancia? Explique.
e. Para el caso del conductor recto, calcular los valores del campo magnético B (valores teóricos) y compárelos con los valores medidos (valores experimentales) calculando el error porcentual.

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo II. 7ª Ed. McGraw Hill. México
Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen II. 11ª Ed. Pearson Education. México.
Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 2. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.
Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo II. Editorial C.E.C.S.A. México
Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.

	**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	ELECTROMAGNETISMO
PRÁCTICA MAGISTRAL N° 5B	***Ley de Biot-Savart ii: Campo magnético de espiras y bobina***

COMPETENCIA	**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**
Evaluar las leyes del Electromagnetismo mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio.	Relacionar la corriente eléctrica con el campo magnético producido por conductores con diferentes geometrías (espira circular y bobina).

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El preinforme escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:
1. Carga eléctrica y corriente eléctrica. Concepto y unidades.
2. Campo magnético (inducción magnética **B**). Concepto y unidades.
3. Experimento de Oersted. Describir en qué consiste.
4. Campo magnético generado por una carga eléctrica puntual en movimiento. (Concepto, fórmula, interpretación)
5. Ley de Biot-Savart (concepto, fórmulas, unidades, interpretación vectorial).
6. Ley de Ampere (concepto, formulas, unidades, interpretación vectorial).
7. Campo magnético, de un anillo circular y de un solenoide o bobina (concepto, unidades, fórmulas e interpretación vectorial, representación gráfica).
8. Regresión lineal (Conocer el procedimiento con la calculadora según su modelo).

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

<u>LISTA DE MATERIALES</u>

- 1 Sensor Cassy
- 1 Unidad box de 30A
- 1 Sonda axial de campo magnético (COMBI B SENSOR)
- 1 cable de puerto serial L=50 cm
- 1 cable de extensión de 15 pines.

- Anillos circulares
- Bobina de longitud variable de 30 espiras y base de acrílico (caballete)
- Soporte para enchufar elementos
- 2 varillas de soporte de 25 cm
- Zócalo
- Fuente de potencia de alta corriente
- 3 cables conectores 1 rojo y 2 azul
- Trípode en forma de V de 30 cm
- Banco óptico pequeño
- 3 prensas múltiples Leybold
- Computador con Windows y software Cassy Lab.

MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

Se realizarán 2 montajes, los cuales son los siguientes:

- Ley de Biot-Savart para anillos circulares conductores (Figura 1b).
- Ley de Biot-Savart para una bobina al aire (Figura 1c).

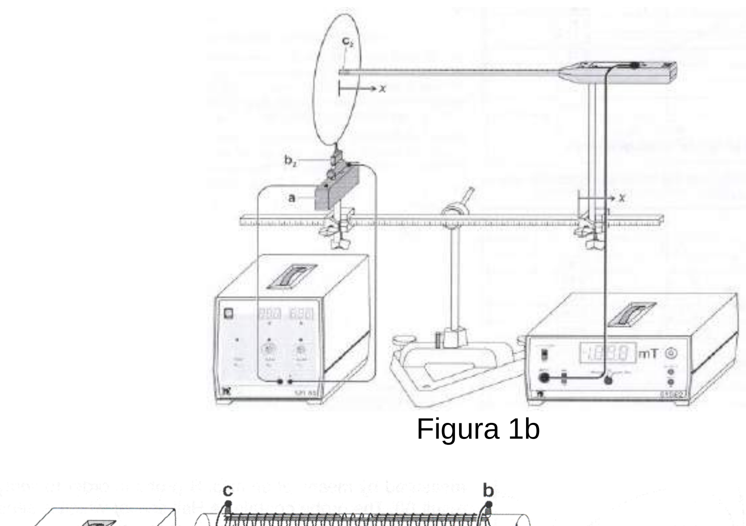


Figura 1b

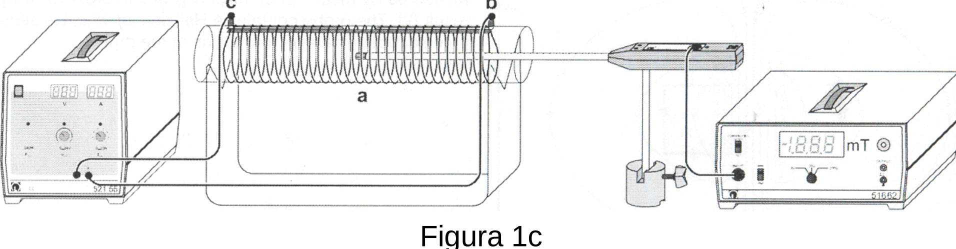


Figura 1c

Figura 1 (Fuente: LD Didactic). El teslámetro mostrado en las figuras 1b y 1c se reemplaza por el Sensor Cassy con la unidad de 30A. La unidad de 30A se conecta en el input A y la sonda al puerto en el input B, como se muestra en la figura 2.

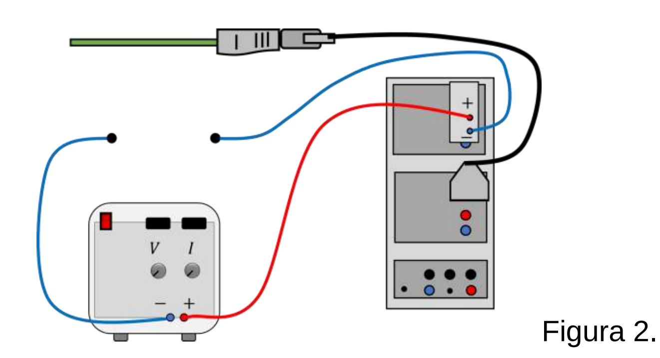


Figura 2.

Para la ejecución del experimento usted debe realizar los siguientes pasos:

<u>Configuración del cassy</u>

1. Conectar el Sensor Cassy al puerto serial del computador. Conectar la unidad 30A al input A del sensor.
2. Conectar el Sensor Cassy al adaptador y al toma corriente.
3. Ingresar al Cassy Lab. Cerrar la ventana de presentación que aparece.
4. En la ventana de ajustes que aparece ir a F3 "cargar medición", buscar en: "Escritorio", y en la casilla Nombre escriba "Biot-Savart.lab" y abrir.
5. En el ícono del Sensor Cassy dar clic en B_{B1}, en magnitud seleccionar "Densidad de flujo magnético B_{B1} axial". Seleccionar Valores promedios, 1000 ms, cero a la izquierda y en rango seleccionar 0mT …10mT.
6. Luego en la misma ventana seleccionar corregir, corregir offset. Cerrar las ventanas de corregir y de configuración de entrada del sensor.
7. En el ícono del Sensor Cassy dar clic en I_{A1}, en magnitud seleccionar "Corriente I_{A1}". Seleccionar Valores promedios, 1000 ms, cero a la izquierda y en rango seleccionar 0A …30A.
8. Luego en la misma ventana seleccionar corregir, corregir offset. Cerrar las ventanas de corregir y de configuración de entrada del sensor.
9. Dar clic en "Visualizar parámetros de medición", seleccionar registro manual y cerrar.
10. Dar un solo clic en F4 "borrar medición".
11. En la barra de herramientas del Cassy abrir los instrumentos de visualización I_{A1} y B_{B1}. Ahora está listo para iniciar el experimento.

Ley de Biot-Savart para anillos circulares conductores

<u>Medición como una función de la corriente</u>

12. Realice el montaje de acuerdo a la figura 1b. Inicie colocando el anillo de 40 mm de diámetro.
13. Ubique en el centro del anillo la sonda axial como se muestra en la figura 1b.
14. Observe los valores en las ventanas de los instrumentos de visualización. Aumente en la fuente la corriente desde 0 hasta 12 A por etapas de 2 A. De clic en F9 para registrar la medición.
15. Una vez termine las mediciones lleve a cero la fuente de corriente.
16. Sobre la gráfica de la pestaña "B vs i", seleccione clic derecho: efectuar ajustes, recta promedio y seleccione los datos en la gráfica. Con F6 aparecen los parámetros del ajuste, cópielos.
17. En la ventana de ajustes, pestaña Cassy, opción visualizar parámetros de medición dé clic en "Adjuntar nueva serie".
18. Repita los pasos 12 a 17 con el anillo de 80 mm y luego con el de 120 mm.
19. Guarde las tablas y gráficas.

Ley de Biot-Savart para una bobina al aire (Solenoide)

Medición como una función de la corriente

20. Repita los pasos 5 al 11 de configuración del Cassy. En el paso 5 seleccione “Densidad de flujo magnético B_{B1} axial”.
21. Realice el montaje de acuerdo a la figura 1c. Ubicando la sonda axial en el centro de la bobina.
22. Acerque las clavijas conectoras (b. c) una hacia otra en forma simétrica hasta que la distancia entre sí sea tal que la longitud de la bobina sea L=15 cm. (b en 12.5 cm., c en 27.5 cm.).
23. Observe los valores en las ventanas de los instrumentos de visualización. Aumente en la fuente la corriente desde 0 hasta 12 A por etapas de 2 A. De clic en F9 para registrar la medición cada vez que varíe la corriente.
24. Una vez termine las mediciones lleve a cero la fuente de corriente.
25. Sobre la gráfica de la pestaña “B vs i”, seleccione clic derecho: efectuar ajustes, recta promedio y seleccione los datos en la gráfica. Con F6 aparecen los parámetros del ajuste, cópielos.
26. En la ventana de ajustes, pestaña Cassy, opción visualizar parámetros de medición dé clic en “Adjuntar nueva serie”.
27. Repita los pasos 21 a 26 para L=20 cm y L=25 [cm]
28. Guarde las tablas y gráficas.

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a. Mediante regresión lineal, verifique los valores de la pendiente y el punto de corte con sus respectivas unidades, así como el valor del coeficiente de correlación, de las gráficas B vs i obtenidas. Compare con la relación teórica e interprete el significado de dichos valores.
b. A partir de los valores de las pendientes obtenidas en el ítem a) calcule para cada ensayo el valor experimental de la permeabilidad magnética del vacío μ_o. Compárelo con el valor teórico calculando el error porcentual en cada caso.
c. Con base en las gráficas B vs i para cada uno de los casos: ¿Qué comportamiento presenta el campo magnético al aumentar la corriente? Explique.
d. Con base en las gráficas B vs i: ¿Qué comportamiento presenta el campo magnético al aumentar la distancia (radio R y longitud L)? Explique.
e. Para el caso de los anillos circulares y la bobina, calcular los valores del campo magnético B (valores teóricos) y compárelos con los valores medidos (valores experimentales) calculando el error porcentual.

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo II. 7ª Ed. McGraw Hill. México

Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen II. 11ª Ed. Pearson Education. México.

Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 2. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.

Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo II. Editorial C.E.C.S.A. México

Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA	
UNIDAD TEMÁTICA	ELECTROMAGNETISMO
PRÁCTICA MAGISTRAL N°6	***Carga Especifica del Electrón.***

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Evaluar las leyes del Electromagnetismo mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio.	• Comprobar la carga específica del electrón. • Distinguir los conceptos de fuerza eléctrica y magnética.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El preinforme escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: Título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:
1. Estructura de la materia (electrones, protones, neutrones).
2. Campo eléctrico (definición y unidades).
3. Campo magnético generado por un par de bobinas de Helmholtz. Características.
4. Fuerza de Lorentz y Fuerza Centrípeta (conceptos, formulas, interpretación vectorial).
5. Carga específica del electrón (conceptos, formulas y ejemplo para su cálculo).

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

NOTA:
Para el manejo de fórmulas busque en la web “Determinación de la carga específica del electrón Leybold”, descargue el archivo con extensión .pdf y estúdielo.

LISTA DE MATERIALES
- Tubo de rayo electrónico filiforme (bombona)
- Par de bobinas de Helmholtz
- Fuente de potencia DC de 0…500V
- Fuente de potencia DC de 0…20V
- 10 cables conectores de seguridad, 25 cm

MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

Carga Específica del Electrón

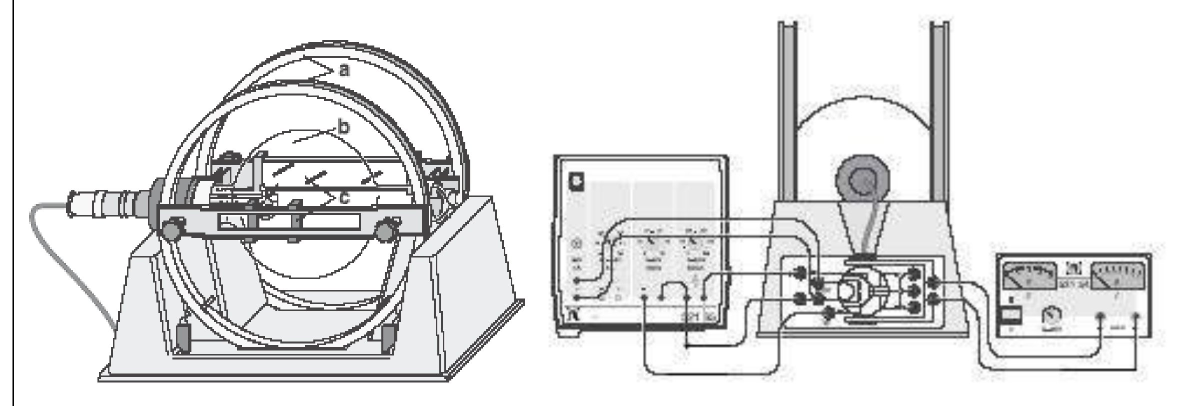


Figura 1 Fuente: LD Didactic

Notas de seguridad
El tubo de rayo requiere voltajes de contacto peligrosos hasta de 250 V para acelerar los electrones. Otros voltajes que están conectados con los anteriores también representan peligro. Los voltajes de contacto peligrosos están presentes en el panel de conexión del soporte y en las bobinas Helmholtz cuando el tubo está en operación

- *Ejecutar la conexión del panel solamente por medio de conectores de seguridad.*
- *Siempre estar seguro de apagar todas las fuentes de potencia antes de conectar o variar el montaje del experimento.*
- *No encender la fuente de potencia hasta que haya terminado de ensamblar el circuito.*
- *No tocar los elementos del experimento, particularmente las bobinas Helmholtz y el tubo de rayo electrónico, durante la operación.*

Este proceso de debe realizar en un ambiente oscuro para detallar bien las variaciones de los electrones. Observe las diferentes reacciones del haz de electrones cuando se varía la corriente de las bobinas.

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a. Determinar el campo magnético B para cada corriente aplicada en las bobinas.
b. A partir de los datos obtenidos calcular la carga específica del electrón para cada caso. Comparar con el valor teórico y calcular el error porcentual en cada caso.
c. A partir de los datos obtenidos calcular la velocidad de los electrones.
d. Calcular la fuerza centrípeta de los electrones para cada caso.
e. Calcular la fuerza magnética de los electrones para cada caso. Compare con el ítem d.

BIBLIOGRAFÍA
Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo II. 7ª Ed. McGraw Hill. México Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen II. 11ª Ed. Pearson Education. México. Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 2. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México. Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo II. Editorial C.E.C.S.A. México Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México. "Determinación de la carga específica del electrón Leybold" Disponible en https://tinyurl.com/y9kdhblx www.leybold-didactic.com

FUENTE DE CORRIENTE

A

V

< 2,2 A

+

-

PLACA DE LA BOMBONA Y LAS BOBINAS DE HELMHOLTZ

6,3 V

W

+

-

FUENTE DE VOLTAJE

< 300 V

+

-

+

-

+

-

	**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

INFORME LABORATORIO DE FÍSICA		
PRÁCTICA:	**CARGA ESPECÍFICA DEL ELECTRÓN**	**FECHA:** DD / MM / AA
NOMBRE:	**INTEGRANTES**	**GRUPO:**
NOMBRE:		
NOMBRE:		**SUB GRUPO:**

EVALUACIÓN Y CÁLCULOS					
POTENCIAL U [V]					
CORRIENTE [A]					
DIÁMETRO ÓRBITA [cm]					
		FÓRMULA			
a) Campo magnético [T]					
b)	**Carga específica [C/ kg]**				
	%Error				
c) Velocidad [m / s]					
d) Fuerza centrípeta [N]					
e) Fuerza magnética [N]					

ANALISIS DE RESULTADOS Y/O ANÁLISIS DE GRÁFICAS

CONCLUSIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anexe el procedimiento llevado a cabo para obtener los resultados de la sección de evaluación.

ANEXOS

Se incluyen las siguientes prácticas opcionales:

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	MECÁNICA
PRÁCTICA N° 2	***Plano inclinado, coeficiente de fricción***

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Evaluar las leyes de la Física Clásica (mecánica) mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio.	Evaluar el efecto que tiene el ángulo de inclinación sobre un cuerpo en un plano inclinado y determina el coeficiente de rozamiento para diferentes áreas y superficies en contacto.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.
El pre informe escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:

1. Fuerza (concepto y unidades)
2. Leyes de Newton. Conceptos, fórmulas y aplicación.
3. Diagrama de cuerpo libre (concepto y ejemplos para plano horizontal y plano inclinado.)
4. Fuerzas de contacto (peso, normal, tensión, fricción) y su respectivo D.C.L.
5. Clases de fricción. Concepto, características y aplicaciones de cada una.
6. Energía potencial gravitacional y energía cinética. (Concepto, fórmulas y unidades).
7. Teorema del trabajo y la energía. Explicación y ejemplo.
8. Problemas (ejercicios) de plano inclinado. Mínimo 2 ejercicios.

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

LISTA DE MATERIALES

- Plano inclinado
- Carrito
- Angulo de aluminio en L
- Dinamómetro de precisión 1.0 N
- Dinamómetro de precisión 2.0 N
- 2 Bloques de madera de 165 g y 339g
- 1 cinta métrica

MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

FUERZAS SOBRE EL PLANO INCLINADO

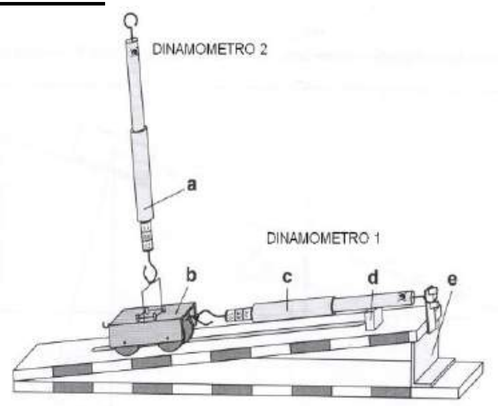


Figura 1 Fuente: LD Didactic

Para el montaje deberá realizar los siguiente pasos para poder empezar a desarrollar la práctica:

1. Corregir los dinamómetros al punto cero (0)
2. Se acomoda en la base del plano inclinado el ángulo en L a una distancia de 50 cm. del pivote (cada franja blanca y negra corresponde a 5cm).
3. El montaje debe quedar como ésta indicado en la figura 1. Mida la altura del ángulo en L.
4. Tomar el dinamómetro 1 (F1) acomodarlo en el extremo superior del plano. Colocar el carrito sobre el plano inclinado y engancharlo al dinamómetro 1 (F1) el cual debe quedar paralelo al plano inclinado.
5. Cuidadosamente acomodar el dinamómetro 2 (F2) lo más perpendicularmente posible al plano inclinado y levantar el carrito muy ligeramente hasta que toque apenas la superficie del plano. Registre las mediciones en la tabla 1.
6. Repetir la medición, moviendo el ángulo de aluminio de acuerdo a los valores de distancia de la tabla 1.
7. Mida el peso del carrito con el dinamómetro de 2 N. Registre este valor en la tabla 1.

DISTANCIA [cm]	DINAMÓMETRO 1 (F1) [N]	DINAMÓMETRO 2 (F2) [N]	PESO DEL CARRITO (experimental) [N]
5			
10			
20			
30			
40			
50			

TABLA 1

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN USANDO EL PLANO INCLINADO

1. Se acomoda en la base del plano inclinado el ángulo en L a una distancia de 50 cm del pivote (cada franja blanca y negra corresponde a 5 cm).
2. Colocar el bloque de 165 g sobre el plano inclinado por la cara plastificada hacia abajo y ***lentamente*** mueva el ángulo en L hacia el pivote hasta que el bloque empiece a deslizar como se muestra en la figura 2.
3. Medir la distancia S entre el pivote y donde quedó el ángulo en L con la cinta métrica. Registre estos valores en la tabla 2.
4. Repetir la medición para el bloque de 165 g colocando ahora la cara de madera hacia abajo.

5. Repita la medición para el bloque de 165 g por uno de los lados de madera.
6. Calcule las áreas de las superficies (caras y lados) del bloque.
7. Repetir el experimento y las mediciones pero con el bloque de 339 g por la cara plastificada, por la cara de madera y por la base de madera.

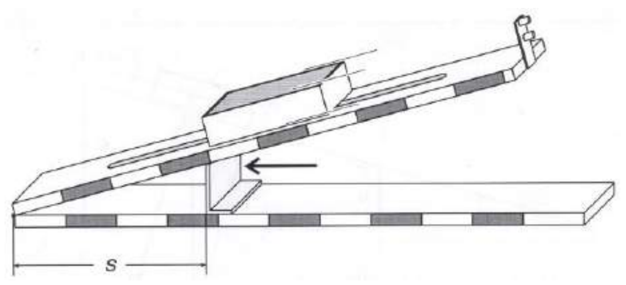


Figura 2 Fuente: LD Didactic

BLOQUE	MATERIAL	AREA (cm^2)	S (cm)
165 [g]	Plastificado		
165 [g]	Madera		
165 [g]	Madera		
339 [g]	Plastificado		
339 [g]	Madera		
339 [g]	Madera		
TABLA 2			

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a. Hallar los ángulos del plano inclinado teniendo en cuenta las distancias medidas y la altura del ángulo en L. Registre sus resultados en la tabla 3.

DISTANCIA [cm]	ANGULO [°]
5	
10	
20	
30	
40	
50	
TABLA 3	

b. A partir de los valores de F1 y F2 experimentales medidos calcule el peso del carro (peso teórico). Registre sus resultados en la tabla 4.

DISTANCIA [cm]	DINAMOMETRO 1 (F1) [N]	DINAMOMETRO 2 (F2) [N]	PESO [N] (Teórico)
5			
10			
20			
30			
40			
50			
		PROMEDIO PESO TEÓRICO [N]:	
TABLA 4			

c. Compare el peso medido en el paso 7 del procedimiento con el peso promedio teórico de la tabla 4. Calcule el error porcentual.

d. A partir del peso obtenido en el paso 7 del procedimiento (peso experimental), calcule las componentes teóricas w_x y w_y del peso del carro en el plano inclinado para cada uno de los ángulos calculados. Registre sus resultados en la tabla 5.

DISTANCIA [cm]	PESO [N] (experimental)	w_x [N]	w_y [N]
5			
10			
20			
30			
40			
50			
TABLA 5			

e. Compare los valores de F1 con w_x y de F2 con w_y. Calcule los errores porcentuales respectivos. Registre sus resultados en la tabla 6.

DISTANCIA [cm]	F1 [N]	w_x [N]	% ERR [%]	F2 [N]	w_y [N]	% ERR [%]
5						
10						
20						
30						
40						
50						
TABLA 6						

f. Hallar los coeficientes de fricción μ que se producen en los bloques por cada superficie. Registre sus resultados en la tabla 7.

	μ ESTÁTICO(MADERA)	μ ESTÁTICO(PLÁSTICA)
BLOQUE 165 [g]		
BLOQUE 339 [g]		
TABLA 7		

g. Con base en los resultados ¿De qué elementos ó características depende la fricción? ¿Y según la teoría?

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo I. 7ª Ed. McGraw Hill. México

Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen I. 11ª Ed. Pearson Education. México.

Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 1. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.

Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo I. Editorial C.E.C.S.A. México

Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.

	**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

HOJA DE DATOS: PRÁCTICA DE PLANO INCLINADO.			
ESTUDIANTES:			
GRUPO:		**GRUPO #:**	**FECHA:**

DISTANCIA [cm]	**DINAMÓMETRO 1 (F1) [N]**	**DINAMÓMETRO 2 (F2) [N]**	**PESO DEL CARRITO (experimental) [N]**
5			
10			
20			
30			
40			
50			
TABLA 1			

BLOQUE	**MATERIAL**	**AREA (cm^2)**	**S (cm)**
165 [g]	**Plastificado**		
165 [g]	**Madera**		
165 [g]	**Madera**		
339 [g]	**Plastificado**		
339 [g]	**Madera**		
339 [g]	**Madera**		
TABLA 2			

FIRMA DOCENTE: ____

	**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA	
UNIDAD TEMÁTICA	ELECTROMAGNETISMO
PRÁCTICA MAGISTRAL N°4	***Líneas de Campo Eléctrico y de Campo Magnético***

COMPETENCIA	**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**
Evaluar las leyes del Electromagnetismo mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio.	Visualizar diversas configuraciones de líneas de campo eléctrico, buscando extraer semejanzas o diferencias, según la distribución de carga eléctrica establecida. Visualizar diversas configuraciones de líneas de campo magnético, buscando extraer semejanzas o diferencias, según la distribución de corriente establecida.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El preinforme escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: Título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:
1. Estructura de la materia (electrones, protones, neutrones).
2. Campo eléctrico (definición y unidades).
3. Líneas de fuerza y líneas equipotenciales de campo eléctrico para una carga puntual, un dipolo eléctrico, un plano cargado y una cavidad cilíndrica cargada (conceptos y forma gráfica).
4. Campo magnético (definición y unidades)
5. Campo magnético generado por imanes (concepto y forma gráfica).
6. Campo magnético generado por circulación de corriente en un conductor recto, en una espira, en una bobina corta y larga (concepto y forma gráfica).

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

LISTA DE MATERIALES

- Fuente de 25 KV
- Recipiente indicador cerrado ∅9 cm) con aceite, arena y barrita de agitación.
- 4 placas impresas con cortes de electrodos de material conductor; con hembrillas de 4 mm para conectar la alta tensión
- Bloque de conservación
- Cable rojo

- Cable de alta tensión
- Fuente de alta corriente
- Set para demostración de campo magnético (4 placas de acrílico, 2 imanes, recipiente con limadura de hierro)
- Par de cables azul y rojo
- Proyector de acetatos

MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

Líneas de Campo Eléctrico y de Campo Magnético

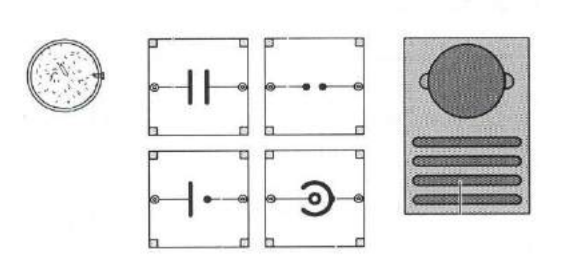


Figura 1 Fuente: LD Didactic

Para la ejecución del experimento usted deberá realizar los siguientes pasos:

1. Conectar el cable de alta tensión (verde-amarillo) y el cable rojo al conector del mismo color en la fuente de 25 KV.
2. Conectar el otro extremo de los cables en las hembrillas de las placas impresas de material conductor en cualquier posición.
3. Sobre el retroproyector colocar una de las placas impresas de material conductor.
4. Agitar fuertemente la arena del recipiente indicador. ***Al agitar el recipiente indicador debe tener cuidado de no dejarlo caer al suelo.***
5. Coloque el recipiente indicador sobre la placa seleccionada.
6. Encienda la fuente e inicie suministrando voltaje desde 0 KV hasta máximo 10 KV con escalas de 1 KV.
7. Observe las diferentes líneas de campo eléctrico que se producen, dibuje lo observado y explique el fenómeno que se presenta.
8. Reduzca el voltaje y apague la fuente.
9. Cambie la placa de material conductor y repita del procedimiento los pasos 2 a 8.

Campo Magnético: Líneas de campo magnético

Para la ejecución del experimento usted deberá realizar los siguientes pasos:

1. Conectar el cable azul y el cable rojo al conector del mismo color en la fuente de alta corriente.
2. Conectar el otro extremo de los cables en los conectores de las placas de acrílico en cualquier posición.
3. Sobre el retroproyector colocar la placa conectada.
4. Encienda la fuente, gire el botón de voltaje hasta el tope derecho y el de la corriente hasta 8 o 10 A.
5. Espolvoree ***cuidadosamente***, ***sin abrir el recipiente***, la limadura de hierro sobre la placa seleccionada.
6. Observe las diferentes líneas de campo magnético que se producen, dibuje lo observado y explique el fenómeno que se presenta. ***Si es necesario golpee suavemente con el dedo la placa de acrílico para una mejor visualización del efecto***.
7. Reduzca la corriente hasta 0 A y luego el voltaje hasta el tope izquierdo. Apague la fuente.

8. Recoja la limadura de hierro. ***Tenga cuidado de no regar ni botar la limadura de hierro. Sea cuidadoso al momento de reenvasarla en el recipiente plástico.***
9. Cambie la placa de acrílico y repita del procedimiento los pasos 2 a 8, excepto para la placa sin alambre de cobre.
10. Para la placa sin alambre de cobre solicite a su docente las indicaciones respectivas.

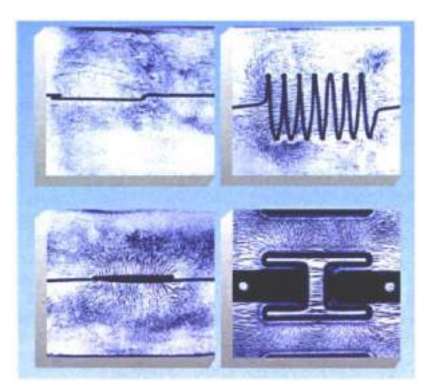


Figura 2 Fuente: LD Didactic

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a. Para cada caso realizado con los electrodos, dibuje las líneas de campo eléctrico (dirección y sentido) obtenidas en la práctica y compárelas con las respectivas líneas teóricas. Indique los respectivos signos (+/-).
b. Sobre las líneas teóricas del punto a, dibuje las respectivas líneas equipotenciales para las disposiciones de las placas. Indique los respectivos signos (+/-).
c. Para cada caso realizado con los conductores, dibuje las líneas de campo magnético (dirección y sentido) obtenidas en la práctica y compárelas con las teóricas. Indique el sentido de la corriente (entra/sale).
d. Para cada caso realizado con los imanes, dibuje las líneas de campo magnético (dirección y sentido) obtenidas en la práctica y compárelas con las teóricas. Indique la polaridad de los imanes (N/S).

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo II. 7ª Ed. McGraw Hill. México

Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen II. 11ª Ed. Pearson Education. México.

Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 2. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.

Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo II. Editorial C.E.C.S.A. México

Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.

	**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

INFORME LABORATORIO DE FÍSICA	
PRÁCTICA: LÍNEAS DE CAMPO ELÉCTRICO Y MAGNÉTICO	**FECHA:** DD / MM / AA
INTEGRANTES **NOMBRE:**	**GRUPO:**
NOMBRE:	**N° GRUPO:**
NOMBRE:	

EVALUACIÓN Y CÁLCULOS

a. Para cada caso realizado con los electrodos, dibuje las líneas de campo eléctrico (dirección y sentido) obtenidas en la práctica y compárelas con las respectivas líneas teóricas. Indique los respectivos signos (+/-).
b. Sobre las líneas teóricas del punto a, dibuje las respectivas líneas equipotenciales para las disposiciones de las placas. Indique los respectivos signos (+/-).

LÍNEAS DE CAMPO TEÓRICAS	**LÍNEAS DE CAMPO EXPERIMENTALES**

c. Para cada caso realizado con los conductores, dibuje las líneas de campo magnético (dirección y sentido) obtenidas en la práctica y compárelas con las teóricas. Indique el sentido de la corriente (entra/sale).

LÍNEAS DE CAMPO TEÓRICAS	LÍNEAS DE CAMPO EXPERIMENTALES

d. Para cada caso realizado con los imanes, dibuje las líneas de campo magnético (dirección y sentido) obtenidas en la práctica y compárelas con las teóricas. Indique la polaridad de los imanes (N/S).

LÍNEAS DE CAMPO TEÓRICAS	LÍNEAS DE CAMPO EXPERIMENTALES

ANALISIS DE RESULTADOS Y/O ANÁLISIS DE GRÁFICAS

CONCLUSIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	ELECTROMAGNETISMO
PRÁCTICA MAGISTRAL N° 5	***Inducción de campo magnético variable***

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Evaluar las leyes del Electromagnetismo mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio.	• Medir y relacionar el voltaje de inducción en una bobina conductora como una función del cambio en el campo magnético y la corriente que lo genera. • Medir y explicar la variación del voltaje de inducción como una función del área de la bobina. • Medir y explicar la variación del voltaje de inducción en una bobina conductora como función del número de espiras de la bobina. • Establecer las diferencias en el voltaje de inducción de acuerdo al número de espiras y al área de una bobina.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El preinforme escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:

9. Frecuencia, periodo. Definición, concepto, fórmula y unidades.
10. Campo magnético (inducción magnética **B**). Concepto y unidades.
11. Flujo de campo magnético. Concepto, fórmula y unidades.
12. Campo magnético de un solenoide o bobina (concepto, unidades, fórmulas e interpretación vectorial, representación gráfica).
13. Ley de Faraday-Lenz . Concepto, fórmulas y unidades.
14. Inducción electromagnética. Concepto, fórmulas y unidades. Usos o aplicaciones en la vida cotidiana.

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

LISTA DE MATERIALES

1 sensor cassy
1 cassy lab 2
1 unidad de microvoltios μV

1unidad $30\ A$
1 bobina de excitación de diámetro $d = 120\ mm$
1 soporte de bobinas de inducción
1 juego de tres bobinas de inducción
1 una fuente de alimentación de forma de onda
1 cable, $50\ cm$, azul
2 cables, $100\ cm$, rojos
2 cables, $100\ cm$, azules
1 PC con Windows

- **MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO**

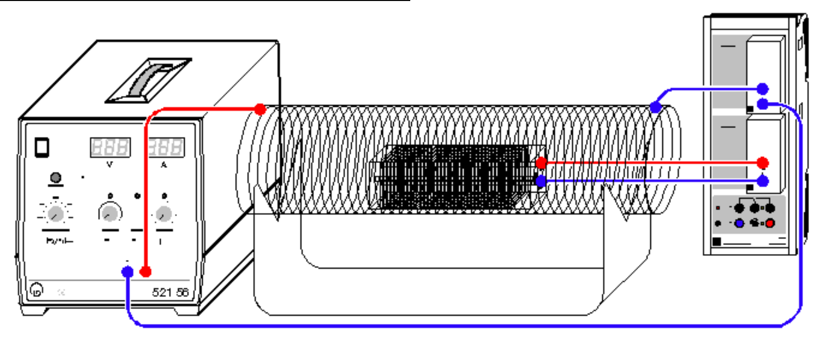


Figura 1 Fuente: LD Didactic

Para realizar el montaje, siga los siguientes pasos con ayuda de la figura 1.

1. Conecte la bobina de excitación a la fuente de alimentación de corriente variable.
2. Ubique la bobina de inducción dentro de la bobina de excitación.
3. Conecte el Sensor Cassy a las bobinas como se indica en la figura 1, mediante las unidades 30A (en el input A) y la unidad µV (en el input B).
4. Conecte el Sensor Cassy al computador mediante el cable serial a su respectivo puerto.
5. Pida al docente revisión de las conexiones. Luego de revisado conecte el Sensor Cassy al toma corriente con el adaptador de 12V.

Instrucciones de seguridad:

- Mantenga la fuente apagada hasta el momento de iniciar la toma de datos.
- Realice el experimento con rapidez porque el campo magnético generado produce que el interior de la bobina de inducción se caliente bastante.
- Cada vez que termine de tomar una serie de datos se debe apagar la fuente para evitar el calentamiento del interior de la bobina de excitación.

Para la ejecución del experimento usted deberá realizar los siguientes pasos:

1. Ingresar al CASSY-lab dar clic en cerrar en la ventana que aparece.
2. En la nueva ventana (ajustes) que aparece dar clic en cargar ejemplo.
3. En la ventana de ejemplos de ensayo dar clic en Física y luego en la práctica llamada *Inducción causada por un campo magnético cambiante.*
4. Se da clic en cargar ejemplo cargar ejemplo (sin Power-CASSY).

5. Cerrar las ventanas que aparecen excepto la ventana de ajustes.
6. En la ventana de ajustes y en la pestaña General se activa el sensor CASSY con un clic, como se muestra en la figura 2

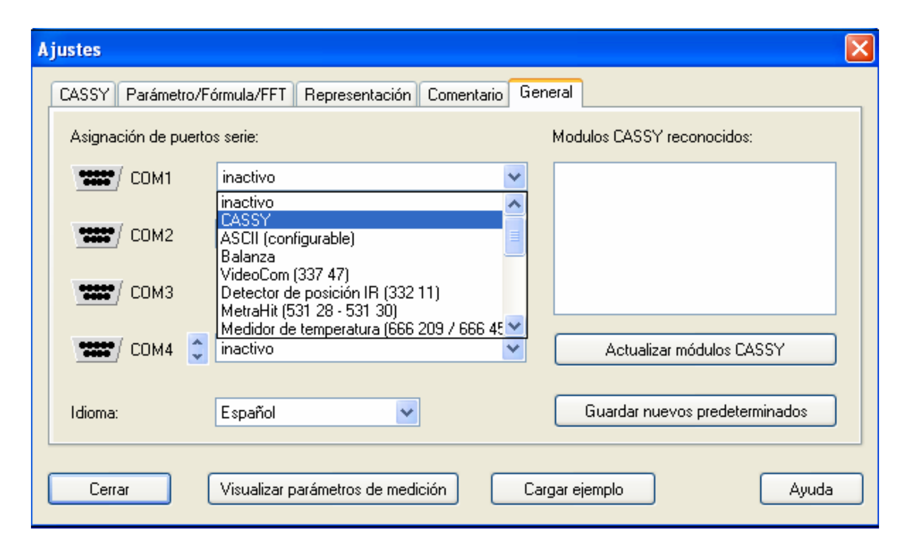


Figura 2 Fuente: LD Didactic

7. Cerrar la ventana de ajustes y en documento nuevo dar clic, para iniciar las nuevas mediciones.

Ahora está listo para empezar a ejecutar el experimento.

Se dispone de tres bobinas de inducción cada una con N = 300 espiras: *bobina 1* con una sección transversal A= 50x50 mm, la *bobina 2* con A= 30x50 mm y la *bobina 3* con A= 20x50 mm. Adicionalmente, la bobina 1 tiene derivaciones para N= 100 y N= 200 espiras.

Nota: Del cuidado que tenga en la ejecución de la práctica en las conexiones, al encender y apagar las fuentes y la rapidez con que realice el experimento dependen la calidad y cantidad de datos que puede obtener.

a) Medición de la tensión de inducción U en función del área A de las bobinas de inducción.

- Cargar ajuste
  - Coloque la bobina 1 $(A = 0{,}0025\ m^2,\ N_1 = 300\ espiras)$ en la bobina de excitación grade y conéctela a la unidad de μV.
  - Gire el botón de ajuste de la tensión de la fuente de onda triangular hasta el tope derecho y gire el botón de ajuste de la corriente hasta que la limitación de potencia (LED P_{max}) justo siga todavía inactiva.
  - Seleccione el ajuste $\frac{dI}{dt}$ y presione el pulsador para activar el modo de corriente triangular .
  - Inicie la medición con (F9) el registro de datos empieza con el flanco ascendente de la tensión de inducción U_{B1}, eventualmente desactive el trigger.
  - Después de algunos periodos de corriente detenga la medición nuevamente con (F9).
  - Repita la medición con las bobinas $2(A = 0{,}0015 m^2)\ y\ 3(A = 0{,}0010\ m^2)$.

•

b) Medición de la tensión U en función del número de espiras N_1 de la bobina.

- Cargar ajustes
  - Coloque la bobina $1\ (N_1 = 100\ espiras)$ en la bobina de excitación grande y conéctela a la unidad de μV.
  - Gire el botón de ajuste de la tensión de la fuente de onda triangular hasta el tope derecho y gire el botón de ajuste de la corriente hasta la limitación (LED P_{max}) justo siga todavía inactiva.
  - Selecciones el ajuste medio $\frac{dI}{dt}$ y presione el pulsador para activar el modo de corriente triangular.
  - Inicie la medición con (F9) el registro de datos empieza con el flanco ascendente de la tensión U_{B1}, eventualmente desactive el trigger.
  - Después de algunos periodos de corriente detenga la medición nuevamente con  (F9).
  - Repita la medición con $N1 = 100$ y $N1 = 300$ de la bobina 1.

c) Medición de la tensión U en función de la frecuencia de excitación del campo.

- Cargar ajustes
  - Coloque la bobina $1\ (N_1 = 300\ espiras)$ en la bobina de excitación grande y conéctela a la unidad de μV.
  - Gire el botón de ajuste de la tensión de la fuente de onda triangular hasta el tope derecho y gire el botón de ajuste de la corriente hasta la limitación (LED P_{max}) justo siga todavía inactiva.
  - Selecciones el ajuste medio $\frac{dI}{dt} = A/s$ y presione el pulsador para activar el modo de corriente triangular.
  - Inicie la medición con (F9) el registro de datos empieza con el flanco ascendente de la tensión U_{B1}, eventualmente desactive el trigger.
  - Durante la medición aumente $\frac{dI}{dt}$ en pasos de $0{,}4\ A/s$.
  - Detenga la medición nuevamente con  .

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a. Con el Cassy Lab para cada una de las experiencias realizadas realice las siguientes gráficas: U vs A, U vs N y U vs dI/dt, para esto debe hallar el voltaje máximo inducido en cada caso.
b. Con el Cassy Lab, calcule los valores de la pendiente para cada valor de dI/dt.
c. Cómo explica el cambio que presenta la gráfica (U_{B1} vs t) del voltaje inducido cuando la corriente cambia su pendiente.
d. Explique la relación que existe entre el voltaje inducido y el área de la bobina de inducción. Compare el voltaje inducido entre las 3 diferentes áreas.
e. Haga las mismas comparaciones, pero teniendo en cuenta el número de espiras en lugar del área.
f. Explique la relación entre el voltaje inducido y la variación dI/dt.

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo II. 7ª Ed. McGraw Hill. México

Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen II. 11ª Ed. Pearson Education. México.

Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 2. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.

Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo II. Editorial C.E.C.S.A. México

Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.

IDENTIFICACIÓN	
UNIDAD ACADÉMICA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA	
UNIDAD TEMÁTICA	ELECTROMAGNETISMO
PRÁCTICAMAGISTRAL N° 5	***Oscilaciones circuito RLC en serie.***

COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Evaluar las leyes del Electromagnetismo mediante la experimentación, aplicación y análisis de resultados obtenidos en pruebas de laboratorio.	• Verificar el comportamiento periódico de la energía electromagnética en un circuito RLC amortiguado.

ACTIVIDADES

Para la evaluación del informe de laboratorio se tendrán en cuenta todos los conceptos y explicaciones dadas como referencia y los criterios acordados de evaluación que se evidencia desde la ejecución de la práctica hasta la realización y puntualidad de la entrega del informe de parte del estudiante al profesor.

El preinforme escrito del laboratorio que usted realizará se entrega al iniciar la práctica y debe contener: título de la práctica, objetivos, marco teórico (corresponde a la teoría investigativa acerca del tema de la práctica realizada), materiales, procedimiento (montaje y ejecución) y bibliografía.

Los temas de la investigación teórica acerca de la práctica son los siguientes:
1. Voltaje, corriente eléctrica y resistencia eléctrica. Concepto y unidades.
2. Capacitancia eléctrica y capacitores. Concepto, fórmulas y unidades.
3. Inductancia eléctrica e inductores. Concepto, fórmulas y unidades.
4. Circuito RLC: Amortiguado, críticamente amortiguado y sobreamortiguado. Concepto, diagrama y aplicaciones.
5. Circuito RLC Amortiguado: Función y gráficas de voltaje vs tiempo y corriente vs tiempo.
6. Factor de amortiguamiento. Concepto, fórmula y unidades.
7. Frecuencia natural y frecuencia con amortiguamiento de un circuito RLC. Concepto, fórmula y unidades.

Al realizar el informe usted debe tener en cuenta el siguiente contenido: cálculos, análisis de los resultados obtenidos (datos), análisis de gráficas, evaluación, observaciones y conclusiones.

LISTA DE MATERIALES

- 1 Sensor Cassy
- 1 Adaptador de corriente
- 1 Bobina de alta inductancia L=500H
- 1 condensador de 40µF
- 4 bases soporte metálicas
- 4 conectores de puente
- 7 Cables, 50 cm, negros
- PC con Windows
- Sofware CASSY Lab

MONTAJE Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

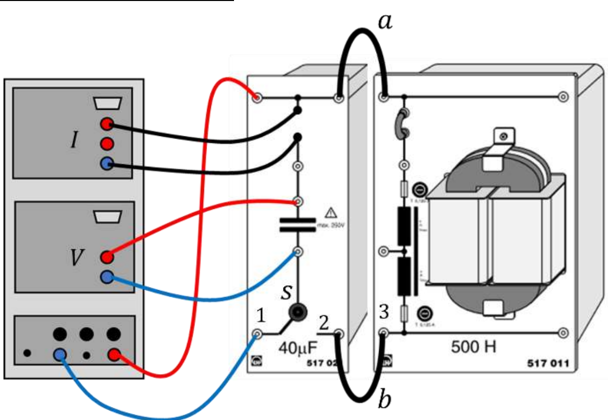


Figura 1

Para realizar el montaje deberá llevar a cabo los siguientes pasos con ayuda de la figura 1 y así poder desarrollar la práctica.

1. Ubique el capacitor y la bobina en posición vertical con ayuda de las bases soporte metálicas.
2. Conectar el Sensor Cassy al puerto serial del PC mediante el respectivo cable.
3. Conectar el Sensor CASSY al capacitor de 40µF como se muestra en la figura 1.
4. Conecte el capacitor a la bobina de alta inductancia mediante los puentes conectores a y b.
5. Solicite verificar las conexiones antes de alimentar el circuito.
6. Gire suavemente en sentido antihorario la perilla en la parte inferior del Sensor Cassy hasta que llegue a cero.
7. Conectar el Sensor CASSY con el adaptador de corriente al toma corriente.

NOTA DE SEGURIDAD: retírese los accesorios metálicos. Una vez terminado el montaje solicite revisión al docente antes de conectar al tomacorriente.

Para la ejecución del experimento usted deberá realizar los siguientes pasos:

8. Ingresar al CASSY-Lab dar clic en cerrar en la ventana de presentación que aparece.
9. En la barra de herramientas del Cassy Lab dar clic en “F3 cargar medición”, “buscar en: Escritorio” y en la casilla “Nombre” escribir “OSCILACIONES RLC.lab” y abrir.
10. En la ventana de ajustes y en la pestaña General (ver figura 2) se selecciona “CASSY”.
11. En la pestaña CASSY dar clic en el ícono del sensor en I_{A1}. En la ventana de configuración de entrada del sensor y en la casilla magnitud seleccionar Corriente I_{A1} y en la casilla Rango seleccionar -0,1A…0,1A, luego valores instantáneos, cero al centro. Dar clic en corregir, corregir offset, cerrar y cerrar la ventana de configuración de entrada del sensor.
12. En la pestaña CASSY dar clic en el ícono del sensor en U_{B1}. En la ventana de configuración de entrada del sensor y en la casilla magnitud seleccionar Tensión U_{B1} y en la casilla Rango seleccionar -30V…30V, luego valores instantáneos, cero al centro. Dar clic en corregir, corregir offset, cerrar y cerrar la ventana de configuración de entrada del sensor.
13. En el botón “visualizar parámetros de medición” activar la opción “registro automático”. Cerrar la ventana visualizar parámetros de medición.
14. Cerrar la ventana de ajustes y en documento nuevo F4 dar clic, para iniciar las nuevas mediciones.

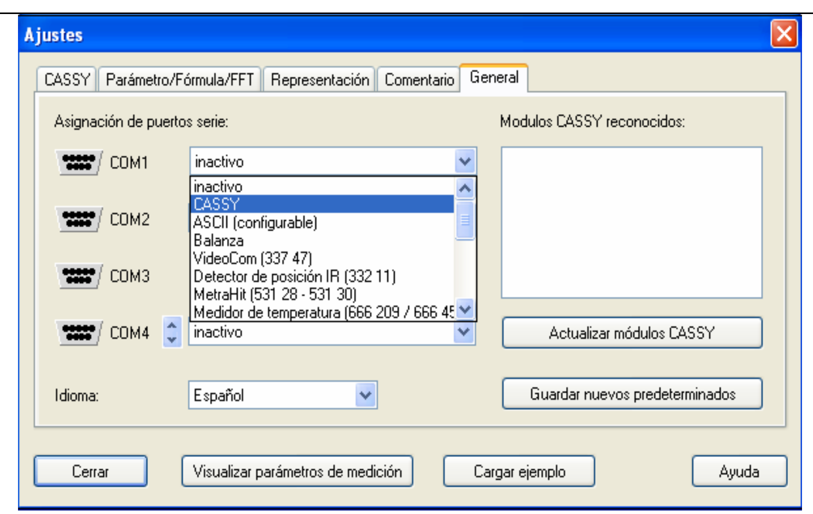


Figura 2 Fuente: LD Didactic

Ahora ésta listo para empezar a ejecutar el experimento.

15. En la barra de herramientas dar clic en los instrumentos de visualización I_{A1} y U_{B1}. En ellos podrá visualizar en el monitor los valores de corriente y voltaje en el capacitor.
16. Ubique el switch s del capacitor en la posición 1.
17. Cargue el capacitor. Para ello gire lentamente en sentido horario la perilla en la parte inferior del Sensor Cassy hasta ver que el voltaje leído alcanza los 6V. Espere a que los valores de estabilicen.
18. De manera simultánea gire el switch a la posición 2 y haga clic en F9 o en F9 para iniciar la toma de datos. En la pestaña "Voltaje" debe aparecer la gráfica que muestra las oscilaciones del voltaje en el capacitor. La medición se detiene automáticamente a los 3.0[s]. Solicítele al docente la revisión de sus datos.
19. En la pestaña "Voltaje" haga clic derecho y en "efectuar ajustes" seleccione "envolvente e^-x". Seleccione los datos en la gráfica para este ajuste. Oprima F6 y registre los valores de los parámetros A, B y C.
20. En la pestaña "Espectro de frecuencias" haga clic derecho y seleccione en "otras evaluaciones" la opción "calculo del centro de pico". Seleccione los datos en la gráfica para este ajuste. Oprima F6 y registre el valor de f.
21. Guarde en un archivo de Excel las tablas y gráficas de las pestañas "Voltaje", "Corriente", "Estándar" y "Espectro de frecuencias".
22. Repita los pasos 11 al 21. En el paso 17 aumente en 3V el voltaje actual.
23. Repita el paso 23 dos veces más obteniendo así las gráficas para cuatro valores de voltaje inicial en el capacitor (6, 9, 12 y 15V).
24. Solicite al docente la revisión de sus resultados finales.

EVALUACIÓN

Como parte de la evaluación ahora usted debe realizar las siguientes actividades:

a. Calcule a partir de los datos la frecuencia natural y la frecuencia de oscilación del circuito RLC. Halle la diferencia porcentual entre ellas.
b. Calcule el error porcentual entre la frecuencia de oscilación calculada en el punto a) y los valores de f registrados en las gráficas de la pestaña "Espectro de frecuencias" de cada una de las experiencias realizadas.
c. Calcule a partir de los datos el factor de amortiguamiento (teórico) del circuito RLC.
d. Con base en los valores de los parámetros obtenidos con el ajuste e^-x determine el factor de amortiguamiento (experimental) de cada una de las experiencias realizadas.
e. Calcule el error porcentual respectivo entre los valores obtenidos en los puntos d) y c).
f. Con base en las gráficas de corriente explique qué sucede con la carga eléctrica en el capacitor y la energía electromagnética del circuito. ¿Qué factores determinan su atenuación?
g. Explique el comportamiento del voltaje y la corriente con base en las gráficas de la pestaña "Estándar" de cada una de las experiencias realizadas. ¿Si la corriente se encuentra en un máximo el voltaje también? Justifique su respuesta.

BIBLIOGRAFÍA

Serway, Raymond. (2000) FISICA Tomo II. 7ª Ed. McGraw Hill. México

Sears & Zemansky. (1999) Física Universitaria. Volumen II. 11ª Ed. Pearson Education. México.

Ohanian, Hans; Markert, Jhon. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Volumen 2. 3ª Ed. Mc Graw Hill. México.

Resnick, R. y Halliday, D. (1997). Física. Tomo II. Editorial C.E.C.S.A. México

Alonso, M. y Finn, E. (1995). Física. 1ª Ed. Editorial Pearson. México.

	**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

PRE INFORME DE LABORATORIO DE FÍSICA

<table>
<tr><th colspan="5">IDENTIFICACIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="4">PRÁCTICA N°:
NOMBRE DE LA PRÁCTICA:</td><td>FECHA:DD/MM/AA</td></tr>
<tr><td colspan="4">INTEGRANTES
NOMBRE:</td><td>CÓDIGO:</td></tr>
<tr><td colspan="4">NOMBRE:</td><td>CÓDIGO:</td></tr>
<tr><td colspan="4">NOMBRE:</td><td>CÓDIGO:</td></tr>
<tr><td>PROGRAMA:</td><td>GRUPO:</td><td>Sub grupo:</td><td colspan="2">DOCENTE:</td></tr>
<tr><th colspan="5">RESULTADOS DE APRENDIZAJE</th></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><th colspan="5">MARCO TEÓRICO</th></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
</table>

MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

MATERIALES Y EQUIPOS
PROCEDIMIENTO (MONTAJE Y EJECUCIÓN)

PROCEDIMIENTO (MONTAJE Y EJECUCIÓN)
NOTA DE SEGURIDAD
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

INFORME DE LABORATORIO DE FÍSICA

IDENTIFICACIÓN				
PRÁCTICA N°: NOMBRE DE LA PRÁCTICA:				FECHA:DD/MM/AA
INTEGRANTES NOMBRE:				CÓDIGO:
NOMBRE:				CÓDIGO:
NOMBRE:				CÓDIGO:
PROGRAMA:	GRUPO:	Sub grupo:	DOCENTE:	
RESUMEN				
TABLAS DE DATOS Y GRÁFICAS				

TABLAS DE DATOS Y GRÁFICAS

TABLAS DE DATOS Y GRÁFICAS

EVALUACIÓN Y CÁLCULOS

EVALUACIÓN Y CÁLCULOS

EVALUACIÓN Y CÁLCULOS

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y/O ANÁLISIS DE GRÁFICAS

OBSERVACIONES

CONCLUSIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS